

TENSILE BOND STRENGTH OF DUAL-CURE AND SELF-ADHESIVE RESIN CEMENTS TO FIBER POSTS: AN IN VITRO STUDYBayardo Alexander Sierra-Adasme¹**E-mail:** ua.bayardo78@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0002-2923-6634>Carlos Luis Villalva-León¹**E-mail:** ua.carlosvl20@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0005-3414-7611>Johanna Elizabeth Fiallos-Sánchez¹**E-mail:** ua.johannafs23@uniandes.edu.ec**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0001-8360-1594>¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.**Cita sugerida (APA, séptima edición)**

Sierra-Adasme, B. A., Villalva-León, C. L., & Fiallos-Sánchez, J. E. (2026). Resistencia adhesiva a la tracción de cementos de resina duales y autoadhesivos en postes de fibra de vidrio: estudio in vitro. *Revista UGC*, 4(2), 45-52.

Fecha de presentación: 27/12/2025**Fecha de aceptación:** 17/02/2026**Fecha de publicación:** 01/04/2026**RESUMEN**

Este estudio analizó la resistencia adhesiva a la tracción de dos sistemas de cementación resinosos, evaluando si la simplificación técnica de los cementos autoadhesivos compromete la fuerza de unión en postes de fibra de vidrio. Se emplearon 30 dientes unirradiculares divididos aleatoriamente en dos grupos ($n=15$), los cuales recibieron tratamiento endodóntico y desobturación tras ser seccionados transversalmente. Los postes fueron cementados utilizando un sistema de resina dual adhesivo convencional (RelyXTM ARC) y un sistema dual autoadhesivo (RelyXTM Unicem 2 ClickerTM), siguiendo estrictamente los protocolos del fabricante. Mediante ensayos en una máquina universal, se determinó que el cemento de técnica adhesiva convencional obtuvo una media de resistencia superior (\$5,0840\$ MPa) frente al sistema autoadhesivo (\$4,2993\$ MPa). El análisis estadístico, mediante la prueba U de Mann-Whitney, confirmó diferencias significativas entre ambos grupos ($p < 0,05$), demostrando que el protocolo de grabado y adhesión previa de RelyXTM ARC proporciona una mayor capacidad de anclaje traccional. Se concluye que, a pesar de la ventaja clínica de simplificar pasos, el cemento resinoso dual adhesivo ofrece un desempeño superior en la fijación de postes intrarradiculares bajo las condiciones in vitro evaluadas.

Palabras clave:

Poste de fibra de vidrio, cemento resinoso dual, cemento autoadhesivo, resistencia a la tracción, adhesión intrarradicular.

ABSTRACT

This study analyzed the tensile bond strength of two resin cementation systems, evaluating whether the technical simplification of self-adhesive cements compromises the bonding force in glass fiber posts. Thirty single-rooted teeth were randomly divided into two groups ($n=15$), which underwent endodontic treatment and post-space preparation after being transversally sectioned. The posts were cemented using a conventional dual-cure adhesive resin system (RelyXTM ARC) and a dual-cure self-adhesive system (RelyXTM Unicem 2 ClickerTM), strictly following the manufacturer's protocols. Through universal testing machine assays, it was determined that the conventional adhesive technique cement achieved a higher mean strength (\$5.0840\$ MPa) compared to the self-adhesive system (\$4.2993\$ MPa). Statistical analysis using the Mann-Whitney U test confirmed significant differences between both groups ($p < 0.05$), demonstrating that the total-etch and prior bonding protocol of RelyXTM ARC provides superior tensile anchoring capacity. It is concluded that, despite the clinical advantage of simplifying steps, the dual-cure adhesive resin cement offers superior performance in the fixation of intraradicular posts under the evaluated in vitro conditions.

Keywords:

Fiber post, dual-cure resin cement, self-adhesive cement, tensile bond strength, intraradicular adhesion.



INTRODUCCION

Los dientes que han sido tratados endodónticamente presentan, en la mayoría de los casos, una destrucción extensa de la corona clínica, resultado principalmente de procesos cariosos, fracturas o tratamientos previos invasivos. Esta pérdida estructural implica una disminución significativa de la dentina remanente, especialmente cuando el acceso a la cámara pulpar conlleva la remoción del techo cameral, lo que compromete aún más la integridad mecánica del diente (Mallat, 2007).

En estos casos, la restauración se efectúa mediante la colocación de un endoposte intrarradicular que sirva de soporte para una corona protésica, restaurando así tanto la morfología como la función del órgano dentario. La selección del material del endoposte desempeña un papel fundamental en la rehabilitación, debiendo adaptarse a la cantidad de dentina radicular remanente. Actualmente, se dispone de endopostes metálicos, de zirconia, fibra de carbono y fibra de vidrio, siendo estos últimos los más utilizados por sus propiedades físico-mecánicas y estéticas (Farah & Powers, 2003).

Los endopostes de fibra de vidrio están compuestos por filamentos de vidrio embebidos en una matriz de resina, formando un material compuesto con un módulo de elasticidad similar al de la dentina, lo cual favorece una distribución más homogénea de las tensiones masticatorias y disminuye el riesgo de fracturas radiculares (Scotti & Ferrari, 2004). Estas características biomecánicas han hecho que su uso se incremente de forma considerable en los últimos años (Bitter et al., 2006).

Respecto a las dimensiones ideales del endoposte, se recomienda que la longitud del mismo sea, al menos, igual a la longitud clínica de la corona, o que ocupe dos tercios de la longitud de la raíz, preservando entre 3 y 4 mm de gutapercha apical para mantener el sellado endodóntico (Shillingburg, 2002). Esta proporción permite optimizar la distribución de las tensiones y mejorar la retención mecánica del poste dentro del conducto (Libman & Nicholls, 1995).

La geometría del endoposte también es clave para su desempeño clínico. Se han propuesto formas cónicas, cilíndricas y cilindro-cónicas, y se ha establecido que una superficie estriada favorece el anclaje mecánico. El diámetro debe corresponderse con el volumen de dentina remanente, evitando una debilitación excesiva del conducto radicular (Assif & Bleicher, 1986). Además, el tipo de cemento y sistema adhesivo empleado influye directamente en la retención del endoposte y en la resistencia final de la restauración (Rengo, 1998).

En condiciones ideales, cuando el endoposte se ajusta correctamente a las paredes del conducto, la elección del cemento no representa una diferencia sustancial en términos de retención. Sin embargo, cuando el ajuste es deficiente, el cemento adquiere un papel crítico. En la

actualidad, los cementos resinosos en combinación con adhesivos dentinarios han demostrado ser los más eficaces, debido a su capacidad de absorber tensiones funcionales y proporcionar una unión efectiva entre el diente y el poste (Ferrari et al., 2000).

En el mercado existen cementos convencionales como el ionómero de vidrio y el fosfato de zinc, que no requieren sistemas adhesivos, así como cementos resinosos adhesivos que sí necesitan el uso de sistemas adhesivos complementarios, y cementos resinosos autoadhesivos, los cuales permiten una técnica más simplificada al prescindir del grabado ácido y del adhesivo (Nocchi, 2012). Estos últimos son cada vez más utilizados para cementar postes de fibra de vidrio por su compatibilidad con la dentina radicular, ya que ambos comparten un módulo de elasticidad semejante, lo que reduce el riesgo de fracturas y mejora la longevidad clínica de la restauración.

Estudios *in vitro* han demostrado que los cementos resinosos, cuando son correctamente manipulados y utilizados con postes de fibra de vidrio, ofrecen mayor retención que los cementos convencionales (Garita, 2007). Especialmente recomendables son los cementos de curado dual o autopolimerizables, ya que aseguran la correcta polimerización dentro de la profundidad del conducto radicular, donde la penetración de la luz puede ser limitada (Campos et al., 2011).

No obstante, la eficacia del sistema adhesivo dentro del conducto radicular presenta limitaciones. Se ha observado que la adhesión disminuye del tercio cervical al apical, debido a factores como la dificultad en el control de la humedad, la geometría del conducto y la limitada accesibilidad para la manipulación de los agentes adhesivos (Henríquez, 2012). Estas limitaciones exigen una técnica minuciosa y una correcta selección de los materiales para evitar fallas adhesivas.

El cemento resinoso ideal debe contar con un tiempo de trabajo clínico adecuado, buena resistencia mecánica, estabilidad dimensional y bajo coeficiente de contracción por polimerización. Además, debe permitir un espesor de película adecuado y una adhesión duradera al sustrato dentinario, minimizando el riesgo de microfiltración (White, 2000).

Los cementos resinosos de curado dual reúnen las ventajas de los sistemas foto y autopolimerizables, siendo ideales para aplicaciones en zonas de baja translucidez o escasa penetración de luz, como los conductos radiculares. Bajo condiciones adecuadas de activación dual, estos cementos han mostrado resistencias a la flexión y tracción iguales o superiores a las obtenidas con curado único (Santana et al., 2009).

Finalmente, los cementos autoadhesivos de última generación representan una evolución significativa en la práctica clínica. Estos materiales integran propiedades mecánicas satisfactorias, liberación de flúor, integridad

marginal y facilidad de uso, lo que contribuye a reducir la sensibilidad postoperatoria y a simplificar la técnica operatoria, especialmente sobre dentina con presencia de barrillo dentinario. No obstante, su desempeño sobre esmalte aún es inferior al de los sistemas convencionales, por lo que se recomienda el grabado selectivo con ácido fosfórico cuando se utilicen en superficies de esmalte.

En conclusión, la selección adecuada del endoposte y del sistema de cementación es determinante para el éxito clínico en dientes tratados endodónticamente. Los postes de fibra de vidrio, cementados con sistemas resinosos adecuados, ofrecen una combinación óptima de propiedades estéticas, biomecánicas y funcionales, representando una alternativa segura y eficaz para la rehabilitación protésica de dientes desvitalizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló como un diseño in vitro, dado que se realizó en un ambiente artificial utilizando dientes humanos extraídos, fuera del organismo. Además, es analítico, pues se examinarán detalladamente los resultados obtenidos para cada muestra, y comparativo, debido a que se evaluará la resistencia adhesiva de dos cementos de resina distintos, ReliX™ ARC y ReliX™ Unicem 2 Clicker™, cementados en endopostes de fibra de vidrio en dientes unirradiculares, con el fin de determinar cuál resulta más adecuado para su uso en el conducto radicular. Se clasifica también como experimental, ya que las variables pueden ser manipuladas y controladas, permitiendo evaluar el efecto de distintos factores sobre la adhesión del cemento. Finalmente, es un estudio transversal, dado que no analiza los resultados a lo largo del tiempo, sino en un único momento de observación.

Se establecieron variables bien definidas: el diente unirradicular como variable interviniente, el endoposte de fibra de vidrio, el agente de cementación (ReliX™ ARC o ReliX™ Unicem 2 Clicker™) y la resistencia adhesiva a la tracción, medida en MPa mediante pruebas con máquina universal de ensayos. Cada variable fue definida conceptualmente, dimensionada y asociada a indicadores específicos, asegurando precisión en la recolección y análisis de datos. La resistencia adhesiva, principal variable dependiente, se cuantificó mediante el Push-out test, considerando la fuerza máxima necesaria para el desalojo del endoposte.

Se seleccionaron 30 dientes unirradiculares humanos, sanos y sin caries, conservados en suero fisiológico hasta su uso. Se siguieron criterios estrictos de inclusión y exclusión para asegurar la homogeneidad de la muestra. La preparación de las piezas dentarias incluyó limpieza ultrasonográfica, desbridado con curetas, pulido con piedra pómez y corte transversal sobre el límite corono-radicular. Posteriormente, se realizó la preparación endodóntica mediante instrumentación manual y obturación con gutapercha y cemento endodóntico. La desobturación

parcial y definitiva se efectuó mediante fresas gatees, peeso y el kit CYTEC eco, garantizando la geometría cilíndrico-cónica necesaria para la correcta adaptación de los endopostes de fibra de vidrio.

Los 30 dientes se dividieron aleatoriamente en dos grupos: el Grupo A utilizó cemento adhesivo de curado dual ReliX™ ARC, con grabado ácido y aplicación de adhesivo, mientras que el Grupo B empleó cemento autoadhesivo ReliX™ Unicem 2 Clicker™, sin necesidad de grabado ni adhesivo adicional. En ambos casos, los endopostes se introdujeron mediante movimientos controlados para evitar burbujas y se realizó fotopolimerización parcial y completa según el protocolo de cada cemento. Para medir la resistencia adhesiva, las muestras se colocaron en bloques de acrílico y fueron sometidas al Push-out test en una máquina de ensayos universales MTS 5000, aplicando fuerza de tracción constante hasta el desalojo del endoposte. Los resultados en Newtons se transformaron a Megapascals considerando el área de superficie adherida al endoposte, y fueron posteriormente tabulados y analizados estadísticamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos del informe técnico suministrado por la ESPE, se organizaron en una tabla de datos en el paquete estadístico SPSS de la casa IBM versión 20.0 en español, permitiendo el cálculo de los estadísticos descriptivos y posteriormente de la prueba U Mann de Whitney para evaluar la hipótesis propuesta (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de la resistencia adhesiva a la tracción para ReliX™ ARC.

Muestra	Fuerza (Newtons)	ReliXTM ARC Resistencia (MPa)
1	312	5,91
2	310	5,87
3	102	1,93
4	368	6,97
5	267	5,06
6	252	4,77
7	288	5,46
8	305	5,78
9	248	4,7
10	157	2,97
11	242	4,59
12	295	5,59
13	304	5,75
14	282	5,34
15	294	5,57

Figura 1. Resultados de la resistencia adhesiva a la tracción para ReliX™ ARC.
 Para ReliXTM ARC se observó una variabilidad importante de los datos de la resistencia adhesiva, un valor mínimo extremo y luego un comportamiento homogéneo para las otras estimaciones (Figura 1).

Tabla 2. Resultados de la resistencia adhesiva a la tracción para Relix™ Unicem 2 Clicker™.

Muestra	Fuerza (Newtons)	ReliXTM Unicem 2 Clicker™ Resistencia (MPa)
1	273	5,17
2	155	2,94
3	160	3,03
4	218	4,13
5	305	5,78
6	178	3,37
7	201	3,81
8	187	3,54
9	295	5,59
10	254	4,81
11	195	3,69
12	286	5,42
13	244	4,62
14	258	4,88
15	196	3,71

Figura 2. Resultados de la resistencia adhesiva a la tracción para ReliX™ Unicem 2 Clicker™.
 Para ReliX™ Unicem 2 Clicker™ se observó una mayor homogeneidad de los datos de la resistencia adhesiva (Figura 2).

En función a los datos obtenidos se calcularon los estadísticos descriptivos (Tabla 2).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la resistencia adhesiva a la tracción para ReliX™ ARC.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
A: ReliX™ ARC	15	5,0840	1,23611	,31916	4,3995	5,7685	1,93	6,97

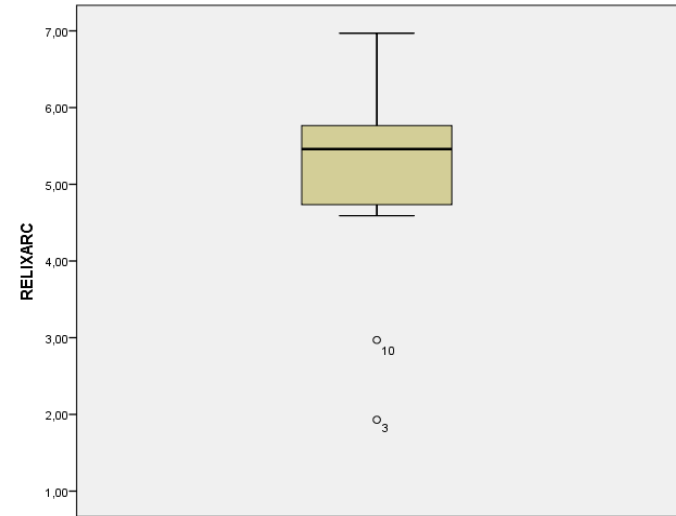


Figura 3. Diagrama de caja para la resistencia adhesiva a la tracción de ReliX™ ARC.

Se observa alta dispersión de resultados, se presentaron algunos valores muy por debajo del primer cuartil, pero a sí mismo en este grupo se presentaron los máximos valores de resistencia adhesiva a la tracción (Figura 3, Tabla 3). La resistencia adhesiva a la tracción de ReliX™ ARC se encuentra en el intervalo de confianza .al 95% entre 4,4 y 5,8 MPa aproximadamente.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la resistencia adhesiva a la tracción de ReliX™ Unicem 2 Clicker™.

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
B: ReliX™ Unicem 2 Clicker™	15	4,2993	,94336	,24357	3,7769	4,8217	2,94	5,78

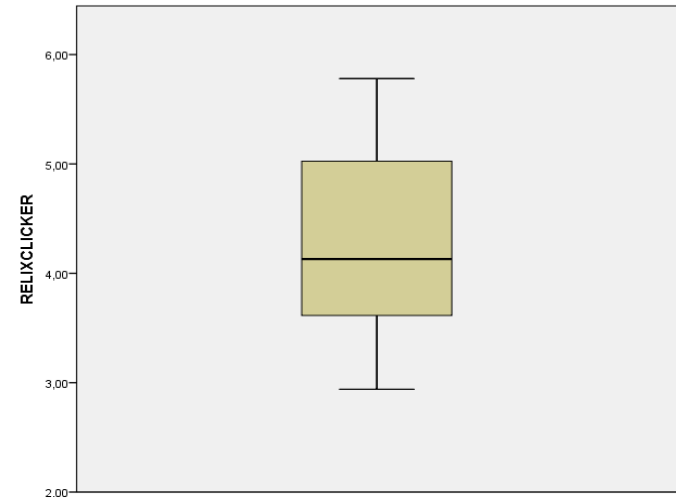


Figura 4. Diagrama de caja para la resistencia adhesiva a la tracción de ReliX™ Unicem 2 Clicker™.

Se presentó menor dispersión de datos, en un rango aproximado entre 3 y 6 MPa (Tabla 4 y Figura 4). La resistencia adhesiva a la tracción de ReliX™ Unicem 2 Clicker™ se encuentra en el intervalo de confianza al 95% entre 3,8 y 4,8 MPa aproximadamente (Tabla 4).

Tabla 5. Resultados de la prueba U Mann Whitney.

GRUPO		N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (p)
RESISTEN- CIA	A: ReliX™ ARC	15	18,87	283,00	62,000	-2,095	0,036
	B: ReliX™ Unicem 2 Clicker™	15	12,13	182,00			
	Total	30					

Figura 5. Media de la resistencia adhesiva a la tracción para ReliX™ ARC y ReliX™.

Los conductos radiculares fueron instrumentados con la técnica manual corono-apical, la cual se aplicó de forma uniforme a todos los dientes (Tabla 5), utilizando limas tipo K File (Maillefer) desde el número 15 hasta el 55 (Figura 5-A). Luego de cada instrumentación se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25 % mediante una jeringa de insulina, dado que este agente presenta una excelente capacidad para disolver tejido orgánico, eliminando restos pulpares y microorganismos adheridos a las paredes de la dentina (Kahnamouei et al., 2012) (Figura 5-B). En este caso, no se utilizó silano sobre los endopostes de fibra de vidrio porque ya vienen presilanizados de fábrica.

El silano, por su naturaleza bifuncional, permite la unión química entre la matriz orgánica del cemento resinoso y la fase inorgánica de las fibras del endoposte. No se recomienda realizar microabrasión con óxido de aluminio en estos postes, ya que puede alterar su superficie y reducir tanto su resistencia como su capacidad adhesiva (Henostroza, 2010). Posteriormente, se insertó el endoposte con movimientos giratorios y de fuera hacia dentro, con el fin de evitar la inclusión de burbujas de aire en el cemento. Se eliminaron los excesos superficiales y se procedió a la fotopolimerización inicial del cemento resinoso con una lámpara

LED (GNATUS) durante unos segundos. Para facilitar la limpieza, se utilizó un pincel de silicona (TDV), que impide la adhesión del cemento a la herramienta. Cabe destacar que todos los cementos de resina presentan inhibición por oxígeno atmosférico; esta inhibición impide el endurecimiento en la capa superficial del cemento (alrededor de 50 μm). Este efecto puede minimizarse dejando un exceso controlado de material o aplicando un gel de glicerina previo a la fotopolimerización final (Ferrari et al., 2001).

La fotopolimerización definitiva se realizó durante 40 segundos sobre el extremo coronal del endoposte de fibra de vidrio, lo cual permite que la luz se transmita a lo largo del poste dentro del conducto radicular, logrando así una polimerización efectiva. Posteriormente, ocurre la autopolimerización pasados 10 minutos desde la mezcla del cemento de resina adhesivo de curado dual ReliX™ ARC (Jara & Martínez, 2010). Finalmente, se retiró el tope utilizando una pinza de diagnóstico, visualizando el resultado final de la cementación.

Existen actualmente dos tipos principales de cementos resinosos duales utilizados para cementar endopostes: el adhesivo ReliX™ ARC y el autoadhesivo ReliX™ Unicem 2 Clicker™. Este último ha sido introducido recientemente en el mercado y existen aún pocos estudios que evalúen su resistencia adhesiva a la tracción en endopostes de fibra de vidrio, razón por la cual se desarrolló este estudio comparativo. Aunque se trata de una investigación in vitro, se utilizó una metodología rigurosa y controlada que simula condiciones clínicas reales, disminuyendo así el número de variables que podrían alterar los resultados y otorgando validez científica al análisis.

La metodología de preparación de las muestras y la evaluación de la resistencia adhesiva a la tracción se realizó de forma sistemática, registrando los valores en Newtons, para luego convertirlos a Megapascuales (MPa), unidad más adecuada para este tipo de estudios. La conversión se hizo en función del área de contacto entre el endoposte y la dentina radicular, considerando tanto el ancho del conducto como la longitud total del poste, permitiendo obtener resultados más representativos y confiables (Cedillo & Espinosa, 2011). Algunos estudios previos (Bitter et al., 2006) midieron la adhesión en cortes transversales o segmentos, lo que generó datos inconsistentes debido a la variación anatómica y la disminución progresiva de túbulos dentinarios desde la región cervical hacia la apical.

Para el grupo A (ReliX™ ARC), los resultados de resistencia adhesiva a la tracción mostraron un valor mínimo de 1.93 MPa y un máximo de 6.19 MPa, con una media de 5.08 MPa y un intervalo de confianza del 95 % entre 4.4 y 5.8 MPa. Las variaciones observadas se atribuyen a factores como la dificultad de visibilidad y acceso en el conducto radicular, la complejidad de la técnica adhesiva, posibles deficiencias en el grabado ácido, o fallas en la eliminación del barrillo dentinario, lo cual puede

obstruir la apertura de los túbulos dentinarios e impedir la penetración adecuada del adhesivo (Jara & Martínez, 2010). Además, el nivel de humedad de la dentina, difícil de controlar, también afecta la adhesión. Se recomienda el uso de adhesivos intermedios como Adper Single Bond 2 (3M ESPE) para mitigar estos problemas. Otra posible causa de variación es la formación de burbujas o el recubrimiento incompleto del conducto por parte del cemento (Jara & Martínez, 2010).

Para el grupo B (ReliX™ Unicem 2 Clicker™), los resultados fueron más homogéneos, con valores entre 2.94 MPa y 5.94 MPa, y una media de 4.30 MPa. Este comportamiento puede atribuirse a la técnica simplificada de aplicación en un solo paso, que evita errores inherentes al grabado, adhesión y fotopolimerización por separado. El cemento puede aplicarse directamente sobre dentina cubierta de barrillo dentinario sin necesidad de eliminarlo. Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones, como la posibilidad de formación de burbujas o cobertura incompleta de la interfase diente/poste, que podrían disminuir la retención (Henostroza, 2010).

Para comparar los grupos se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo A (ReliX™ ARC). Esto contrasta con estudios como el de Henríquez (2012), que no encontró diferencias significativas, posiblemente por el uso de otras técnicas de cementación, diferentes dispositivos de aplicación o la evaluación en segmentos radiculares. Otros estudios también mostraron resultados divergentes, relacionados con el tamaño muestral o las marcas de cemento utilizadas.

La mejor retención del grupo A se debe a la microrretención lograda mediante el grabado ácido que expone los túbulos dentinarios y permite una mayor penetración del adhesivo, generando una capa híbrida más eficaz (Jara & Martínez, 2010). En cambio, el grupo B se basa en la retención micromecánica y química entre los monómeros ácidos del cemento y la hidroxiapatita, sin requerir el retiro del barrillo dentinario. No obstante, se ha demostrado que los cementos autoadhesivos logran una penetración muy limitada en los túbulos dentinarios, lo cual podría explicar su menor resistencia adhesiva (Cedillo & Espinosa, 2011).

Dada la variabilidad metodológica en estudios previos y la escasa literatura disponible sobre cementos autoadhesivos en dentina radicular, se sugiere estandarizar futuras investigaciones y reducir las variables clínicas que puedan interferir. A pesar de sus menores valores de adhesión, los cementos autoadhesivos presentan ventajas clínicas importantes como la rapidez de aplicación y facilidad de uso.

Con base en los hallazgos, se concluye que el cemento resinoso dual adhesivo ReliX™ ARC proporciona mayor resistencia adhesiva en endopostes de fibra de vidrio que

el cemento autoadhesivo ReliX™ Unicem 2 Clicker™. Sin embargo, ambos son clínicamente utilizables, siempre que se respeten sus protocolos de aplicación y se evalúe su relación costo-beneficio.

CONCLUSIONES

En el estudio se determinó que la resistencia adhesiva a la tracción del cemento de resina dual adhesivo ReliX™ ARC, cementado en endopostes de fibra de vidrio en conductos radiculares de dientes unirradiculares, obtuvo un valor medio de 5,0840 MPa, lo cual indica un comportamiento mecánico favorable bajo condiciones controladas. Este resultado se vio influenciado por factores como la aplicación del sistema adhesivo previo, la técnica de grabado con ácido ortofosfórico y el uso de un adhesivo intermedio como Adper Single Bond 2, que favorecieron la formación de una capa híbrida efectiva en la dentina radicular.

Se concluyó que el cemento de resina dual autoadhesivo ReliX™ Unicem 2 Clicker™, también cementado en endopostes de fibra de vidrio, presentó una resistencia adhesiva media de 4,2993 MPa. Aunque esta cifra fue inferior a la del grupo ReliX™ ARC, mostró una dispersión de datos más homogénea, lo cual se atribuye a su protocolo clínico simplificado y a su aplicación en un solo paso, sin requerir grabado ni adhesivo adicional. Este cemento demostró un desempeño clínico aceptable, especialmente por su facilidad de uso, lo cual puede representar una ventaja operativa en determinadas circunstancias clínicas.

Al comparar ambos grupos de cementos resinosos duales, se observó una diferencia estadísticamente significativa en los valores medios de resistencia adhesiva a la tracción, con un valor de $p < 0,05$, lo cual confirma que ReliX™ ARC ofrece mayor retención adhesiva en conductos radiculares que ReliX™ Unicem 2 Clicker™, bajo las condiciones establecidas en este estudio in vitro.

Estos hallazgos permiten corroborar la hipótesis planteada, y sugieren que la elección del tipo de cemento influye directamente en el comportamiento adhesivo del sistema poste-dentina, siendo fundamental seguir las indicaciones del fabricante y controlar cuidadosamente las variables operatorias como el grabado, la humedad, la eliminación del barrillo dentinario y la técnica de inserción del endoposte.

A pesar de sus valores menores de resistencia adhesiva, ReliX™ Unicem 2 Clicker™ representa una alternativa viable en situaciones clínicas donde se requiere reducir el tiempo operatorio o simplificar la técnica, especialmente en pacientes con limitaciones de cooperación o acceso clínico restringido.

Se recomienda realizar más investigaciones in vitro e in vivo con muestras más amplias y técnicas estandarizadas, que evalúen la resistencia adhesiva en diferentes longitudes radiculares y condiciones clínicas simuladas,

así como comparaciones con otros sistemas cementantes del mercado, para obtener mayor evidencia científica que respalde el uso clínico de los cementos autoadhesivos en endopostes de fibra de vidrio.

REFERENCIAS

- Assif, D., & Bleicher, S. (1986). Retention of serrated endodontic posts with a composite luting agent: Effect of cement thickness. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 56(6), 689–691. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(86\)90145-9](https://doi.org/10.1016/0022-3913(86)90145-9)
- Bitter, K., Meyer-Lueckel, H., Priehn, K., Kanjuparambil, J. P., Neumann, K., & Kielbassa, A. M. (2006). Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *International Endodontic Journal*, 39(10), 809–818. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01155.x>
- Campos, M., Bader, M., & Ehrmantraut, M. (2011). Análisis in vitro de la efectividad de la transmisión de la luz a través de postes de fibra de vidrio en la polimerización de un cemento de resina compuesta [Trabajo de investigación requisito para optar al título de Cirujano Dentista, Universidad de Chile].
- Cedillo, J., & Espinosa, R. (2011). Nuevas tendencias para la cementación de postes. *Practica Clínica, Rev ADM*, 68(4), 196–206. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od114i.pdf>
- Farah, J., & Powers, J. (2003). Non-metal post. *Dent Advisor*, 20(5), 523–525. <https://www.cda-adc.ca/jcda/vol-70/issue-8/521.pdf>
- Ferrari, M., Mannocci, F., Vichi, A., Cagidiaco, M. C., & Mjör, I. A. (2000). Bonding to root canal: Structural characteristics of the substrate. *American Journal of Dentistry*, 13(5), 255–260. <https://europepmc.org/article/med/11764112>
- Ferrari, M., Vichi, A., Grandini, S., & Goracci, C. (2001). Efficacy of a self-curing adhesive-resin cement system on luting glass-fiber posts into root canals: An SEM investigation. *The International Journal of Prosthodontics*, 14(6), 543–549. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12066701/>
- Garita, A. (2007). Comparación in vitro de la fuerza de retención en endopostes de fibra de vidrio prefabricados entre los cementos de resina autograbbable, cemento de resina convencional y cemento de ionómero de vidrio modificado con resina [Trabajo de titulación, Universidad Latinoamericana De Ciencia Y Tecnología].
- Henostroza, G. (2010). Adhesión en odontología restauradora (2ª ed.). ALODYB, Editorial Médica Ripano.

Henríquez, P. (2012). Estudio comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio cementados mediante técnica adhesiva convencional y cementos autoadhesivos [Trabajo de titulación, Universidad de Chile].

Jara, P., Martínez, A., Correa, G., & Catalán, A. (2010). Estudio in vitro de la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con cuatro agentes cementantes. *Avances en Odontoestomatología*, 26(5), 255–262. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852010000500005&lng=es&tln-g=es

Kahnamouei, M., Mohammadi, N., Navimipour, E., & Shakerifar, M. (2012). Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 17(2), e337–e344. <https://doi.org/10.4317/medoral.17429>

Libman, W. J., & Nicholls, J. I. (1995). Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crowns. *The International Journal of Prosthodontics*, 8(2), 155–161. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7575967/>

Mallat, E. (2007). Prótesis fija estética: Un enfoque clínico e interdisciplinario. Editorial Elsevier.

Nocchi, E. (2012). Odontología restauradora: Salud y estética: Médica Panamericana.

Rengo, S. (1998). Importanza dell'interfaccia elastica nel restauro degli elementi dentari trattati endodónticamente con perni di carbonio. *G. It. Endo*.

Santana, G., Da Costa, R., & Braz, R. (2009). Cemento resinoso: ¿Todo cemento dual debe ser foto activado? *Acta Odontológica Venezolana*, 47(4), 225–233. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000400020&lng=es&tln-g=es

Scotti, R., & Ferrari, M. (2004). Pernos de fibra: Bases teóricas y aplicaciones clínicas. Editorial Masson.

Shillingburg, H. (2002). Fundamentos esenciales de prótesis fija (3ª ed.). Quintessence.

White S. N. (1993). Adhesive cements and cementation. *Journal of the California Dental Association*, 21(6), 30–37. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7692005/>

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribución de los autores:

Bayardo Alexander Sierra-Adasme, Carlos Luis Villalva-León, Johanna Elizabeth Fiallos-Sánchez: Concepción y diseño del estudio, adquisición de datos, análisis e interpretación, redacción del manuscrito, revisión crítica del contenido, análisis estadístico, supervisión general del estudio.

Declaración ética:

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica. Se garantizó la confidencialidad, el anonimato y el respeto a los derechos de poblaciones consideradas vulnerables.