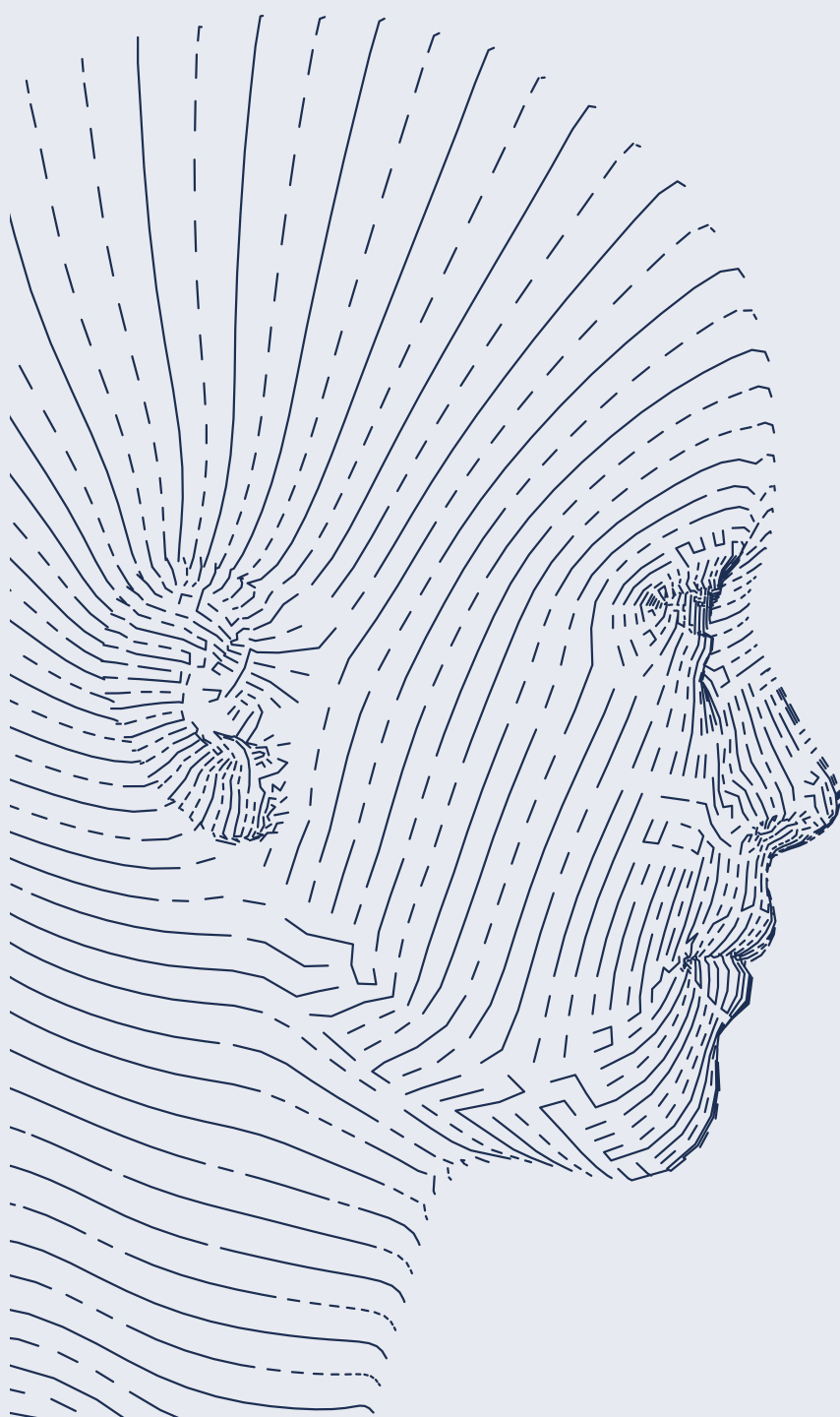


UCUENCA

Volumen 1. Número 2
julio - diciembre 2023

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889

REVISTA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**Revista de la Facultad de Odontología
de la Universidad de Cuenca**

Volumen 1. Número 2
(julio - diciembre 2023)

DOI <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02>

FOUC

Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca

Volumen 1. Número 2 (julio-diciembre 2023)

e-ISSN: 2960-8325

ISSN: 1390-0889

Decano de la Facultad de Odontología

Marcelo Cazar Almache

Vicedecana de la Facultad de Odontología

Ma. Fernanda Torres Calle

Director de la Revista

Fabrizio Lafebre Carrasco

Editores adjuntos

Dunia Abad Coronel

Valeria Romero Rodríguez

Estefanía Chuiza

Juan José Sáenz

Gestión editorial

Daniela Naula Herembás

Consejo Editorial

Tesifón Parrón, Universidad de Almería

Manuel Luca, Universidad de Almería

Sergio Lozada, Universidad Nacional de Colombia

Rodrigo Mariño, Universidad de Melbourne

Hernán Sacoto, Universidad del Azuay

Claudia Rodas, Universidad del Azuay

Martín Pesántez, Universidad de Cuenca

Pablo Crespo, Universidad de Cuenca

Unidad Técnica

Departamento de Tecnologías

Vicerrectorado de Investigación

UCuenca Press

Apoyo Editorial

Juan José Loja - Diseño Editorial

Alexandra Vásquez - Revisión de Estilo

Índice

Efecto del tratamiento térmico del silano en la fuerza de unión entre un composite nanocerámico y un cemento resinoso5

Paola Cangas Bedoya, Lesly Chacón Flores, Karen Guevara
Guamán, Michelle Celi Gonzaga, Gisella Quiroz Cevallos, Valeria
Quinapallo López, Marcelo Cascante-Calderón

Sellado inmediato de dentina: una revisión de la literatura....18

Omar Alvarado Jiménez, Ana Remachi Arias, Gustavo Costa
Vivanco

Composites bulk fill vs composites compuestos microhíbridos, una revisión de la literatura sobre la supervivencia de restauraciones en molares deciduos36

Sonia Llivicura Alvarado, Carla Rodríguez Robles, Andrea
Terreros Peralta

Uso de Toxina Botulínica como alternativa de tratamiento en Dolor Neuropático Trigeminal Postraumático46

Gabriela Alvarado Ordoñez

La bioética en odontología ¿solo principios?51

Fernando Estévez Abad

Caries cervical en paciente pediátrico con hipomineralización incisivo-molar. Reporte de caso56

Karina Sanguil Vásquez, Andrea Terreros Peralta

Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca62

Ismael Morocho Malla

Sobre la revista65

Efecto del tratamiento térmico del silano en la fuerza de unión entre un composite nanocerámico y un cemento resinoso

Effect of silane thermal treatment on the bond strength between nanoceramic composite and resin cement

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02.a01>

Fecha de recepción:
23 de marzo de 2023

Fecha de aprobación:
08 de mayo de 2023

Fecha de publicación:
31 de julio de 2023

Cómo citar:

Cangas Bedoya P, Chacón Flores L, Guevara Guamán K, Celi Gonzaga M, Quiroz Cevallos G, Quinapallo López V, et al. Efecto del tratamiento térmico del silano en la fuerza de unión entre un composite nanocerámico y un cemento resinoso. Rev la Fac Odontol la Univ Cuenca. 2023;1(2):5-17.

Paola Cangas Bedoya¹ <https://orcid.org/0000-0002-8712-078X>
Lesly Chacón Flores¹ <https://orcid.org/0000-0001-8615-6492>
Karen Guevara Guamán¹ <https://orcid.org/0000-0002-8313-5335>
Michelle Celi Gonzaga¹ <https://orcid.org/0000-0001-5810-7925>
Gisella Quiroz Cevallos¹ <https://orcid.org/0000-0002-3517-2473>
Valeria Quinapallo López¹ <https://orcid.org/0000-0001-6668-0422>
Marcelo Cascante-Calderón¹ <https://orcid.org/0000-0003-3474-6196>

1. Universidad Central del Ecuador, Quito - Ecuador

Autor de correspondencia:
Marcelo Cascante-Calderón

Correo electrónico:
mcascante@uce.edu.ec

Resumen

El proceso de activación del silano ha sido identificado como generador de subproductos que impactan la fuerza de unión (FU) entre un cemento resinoso y un sustrato cerámico. **Objetivo:** evaluar la FU entre un composite nanocerámico y un cemento resinoso al emplear silano precalentado entre ellos. **Materiales y métodos:** se utilizaron 40 laminados para CAD / CAM (Brava Block) distribuidos en cuatro grupos (n = 10) con diferentes tratamientos superficiales. El grupo de control (GC) fue sometido a chorro de arena + silano + adhesivo universal. G24: Arenado + silano a temperatura ambiente + adhesivo universal. G100-3: Chorro de arena + silano calentado a 100° C durante 3 minutos + adhesivo universal. G100-5: Chorro de arena + silano calentado a 100° C durante 5 minutos + adhesivo universal. Se cementaron cuatro microtubos de resina (Ilis. FGM) con cemento resinoso en cada laminado. Dos microtubos se ensayaron inmediatamente y los otros, después de un periodo de envejecimiento. Se aplicó una prueba de microcizallamiento en la máquina de ensayos universal. Los datos se analizaron estadísticamente con ANOVA y la prueba posthoc de Tukey con un $\alpha = 0,05$. **Resultados:** los grupos G100-3 y G100-5 lograron los valores más altos de FU. (62,67; 64,16 MPa), mientras que los GC y G24 exhibieron los valores más bajos (38,50; 48,94 MPa). Incluso después del envejecimiento, la FU se mantuvo elevada en los grupos G100-3 y G100-5 (56,80; 57,10 MPa). **Conclusiones:** el tratamiento térmico del silano antes de cementar un composite de nanocerámica puede mejorar su fuerza de unión.

Palabras clave: fuerza de unión, silano, adhesión dental, resina dental.

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889



Abstract

It has been observed that during the activation of the silane by-products are produced that affect the bond strength (BS) between a resinous cement and a ceramic substrate. Objective: of this study was to observe if heated silane can improve the bond strength (BS) between a nanoceramic and a resinous cement. Materials and Methods: 40 composite laminates for CAD / CAM (Brava Block) were randomly divided into four groups (n = 10) with the following surface treatments. The control group (GC): Sandblasted + universal adhesive. G24: Sandblasted + silane + universal adhesive, both at room temperature. G100-3 Sandblasted + silane heated to 1000 C for 3 minutes + universal adhesive. G100-5 Sandblasted + silane heated to 1000 C for 5 minutes + universal adhesive (room temperature). Four resin microtubes (Iilis, FGM) were cemented with resinous cement to each laminate. After, two microtubes were tested immediately and the other remaining two, were tested after being aged. A micro shear test on the universal testing machine was applied. The data was statistically analyzed with ANOVA, and Tukey test, post hoc. $\alpha=0.05$. Results: G100-3 and G100-5 obtained higher values. (62,67; 64,16 MPa. Respectively). Even after aging the bond strength remained high in these ones. (56,80; 57,10 MPa). GC and G24 showed the lower values of BS (38,50; 48,94 MPa). Conclusions: Heat treatment of silane before cementing a nanoceramic composite can improve its bond strength

Keywords: bond strength, silane, dental adhesion, dental resins.

Introducción

Los profesionales odontólogos han utilizado resinas dentales a base de BIS-GMA; TEG-DMA y UDMA, durante décadas para restaurar dientes deteriorados¹. Estas resinas se destacan por su facilidad de colocación y su tiempo de trabajo, lo que las hace sumamente útiles en la práctica odontológica diaria. Gracias a su composición resinosa, tienen la capacidad de absorber eficazmente las fuerzas de la masticación. Sin embargo, presentan desventajas significativas como la contracción de

polimerización², la tendencia a la pérdida de brillo y la inestabilidad del color³. La contracción de polimerización, en particular, es un factor crítico que influye en el éxito o el fracaso de estas resinas, resaltando la importancia de buscar técnicas que mejoren su adhesión.

Con la introducción de las cerámicas feldespáticas y los disilicatos de litio, se resolvieron los problemas de la inestabilidad del color y del brillo⁴. Sin embargo, debido a su componente vítreo, estas cerámicas son frágiles y pueden romperse si no están bien cementadas. Por estas razones, las casas comerciales han estado desarrollando nuevos productos que buscan superar estas limitaciones. Actualmente, en el mercado odontológico, se encuentran las cerámicas infiltradas por resina, también conocidas como PICN⁵, y las resinas reforzadas con nanopartículas de cerámica RCN, ambas disponibles para CAD/CAM, reemplazando a los antiguos cerómeros que ya no se fabrican.

Según los fabricantes, los odontólogos pueden disponer de un material que combine las ventajas de las resinas y las cerámicas en un solo producto. Algunos nombres comerciales incluyen Lava Ultimate (3M ESPE, St. Paul. MN, Estados Unidos), Cerasmart (GC, Tokio, Japón), Shofu Block, (Shofu, Tokio Japón), Brava Block (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil), entre otros.

Estos bloques están compuestos por un 80% de carga inorgánica en forma de partículas de sílice y vitrocerámica, incrustadas en un 20% de matriz orgánica⁶. Debido a la presencia de esta última fase, estos composites tienen un módulo de elasticidad similar al de la dentina, alrededor de los 16 a 20 Gpa, lo que les permite absorber las fuerzas de oclusión de una manera muy similar a este tejido.

Otra característica es que su dureza promedio se encuentra alrededor de los 0.66 GPa (dureza Vickers)⁷, lo que los hace incapaces de desgastar el esmalte de los dientes opuestos, ideales para colocarlas frente a antagonistas naturales.

El Brava Block, fabricado en Brasil, es un composite nanohíbrido con un porcentaje de resina entre 72 al 82% y cuyos grados de conversión pueden llegar hasta un 86%⁸. Estos valores se logran

polimerizando la resina a altas temperaturas y presiones. La matriz resinosa está reforzada por nanopartículas de sílice entre $40\mu\text{m}$ - $5,0\mu\text{m}$ ⁹, confiriéndole una resistencia a la flexión entre 140 a 160 MPa. Por estas razones, con este material se pueden realizar restauraciones indirectas adhesivas definitivas para piezas posteriores, así como restauraciones provisionales a largo plazo.

El éxito de las restauraciones indirectas se basa en lograr una muy buena adhesión. Para las resinas, la técnica aconseja el uso de ácido fosfórico, lavado y la colocación de un adhesivo a base de BIS-GMA. Mientras que las cerámicas vítreas requieren tratamiento con ácido fluorhídrico, lavado y la aplicación de un silano, asegurando altas fuerzas de unión (FU). Sin embargo, cuando se trata de un nuevo material compuesto en parte por una resina y en otra por una cerámica a base de sílice, las técnicas tradicionales pueden no ser las más adecuadas.

Numerosos estudios confirman que una técnica efectiva de adhesión para estos composites sería el arenado, seguido de la colocación de silano. Esta técnica han demostrado lograr altos valores de FU¹⁰. Sin embargo, algunas investigaciones han reportado que dichas fuerzas disminuyen con el tiempo, incluso con las técnicas y cementos más actuales¹¹⁻¹².

Se sabe que el silano favorece la unión de la matriz orgánica del cemento mediante el sílice presente en el relleno cerámico¹³⁻¹⁵. La reacción química entre la fase vítrea de la cerámica y el silano forma una red de enlaces de siloxano entre ellas. Las FU resultantes están directamente relacionadas con la calidad de esta red. Schader, estableció que al colocar silano, se forman automáticamente 3 subcapas de un espesor micrométrico. La primera, la más superficial se mezcla con subproductos y solventes que no lograron evaporarse y, por lo tanto, es la más débil; la segunda, una capa intermedia, compuesta principalmente por una mayor cantidad de oligómeros pero que también contiene restos de solventes. Finalmente, existe una capa interna en íntimo contacto con la superficie a adherirse, llena de terminales siloxano, siendo la más fuerte¹⁶.

Debido a que el silano (3-metacriloxipropiltrimetoxisilano) es una molécula pequeña, puede hidrolizarse fácilmente en presencia de humedad. Matinlinna et al. mencionan que cuando se coloca silano, se produce una reacción química que libera subproductos como alcohol y agua¹⁷, lo que pueden tener un impacto negativo en la adherencia.

Algunos estudios han sugerido que la aplicación de calor al silano ayuda a evaporar las capas más superficiales del silano, mejorando así su FU en las cerámicas vítreas¹⁸⁻¹⁹. Sin embargo, no se ha encontrado ninguna investigación sobre el tratamiento térmico del silano para mejorar la FU en estos nuevos composites.

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue medir las FU (inmediatamente y después del envejecimiento) de un composite nanocerámico cuando el silano ha sido tratado térmicamente. La hipótesis nula fue que no existe diferencia en los valores de FU cuando se realiza el tratamiento térmico del silano antes de cementar un RCN para CAD / CAM. La segunda hipótesis nula fue dichas fuerzas no se verían afectadas por el envejecimiento.

Metodología

Los materiales utilizados en esta investigación se enumeran en la Tabla 1.

Tabla 1. Materiales utilizados en la investigación

Producto	Fabricante	Lote	País	Composición
BRAVA BLOCK	FMG	1431B	Brasil	(40 nm - 5,0 μ m) partículas inorgánicas, (72% - 82%) peso neto y matriz resinosa
Allcem Cemento Dual (ACD)	FGM	251120	Brasil	BIS-GMA, BIS-EMA y TEGDMA, Camforoquinona peróxido de dibenzoyl, bario, aluminio, Sílice como microrelleno y dióxido de silicio como nano-relleno
Single Bond Universal (SBU)	3M ESPE	NC49905	USA	10-MDP, DMA, HEMA, copolímero de vitrebond, relleno, etanol, agua, silano
Silano	Ultradent	BK1WS	USA	Etanol, acetona, 3-methacryloxypropyl trimethoxysilano
Resina Llis	FGM	170519	Brasil	BIS-GMA Y TEGDMA, bario-aluminio partículas de vidrio, (40nm - 0,5 μ m) sílice

Cuarenta laminados de resina para Cad Cam (Brava Block. FGM, Joinville, Sta Catarina, Brasil.) De 14x14x1mm fueron obtenidos y posteriormente cortados con un disco de diamante a baja velocidad y riego continuo, utilizando un motor eléctrico (CNC 2030 -10 Great Solutions, Ecuador). Con el objetivo de estandarizar la superficie a unir, se realizó un pulido con un motor eléctrico (Marathon, Saeyang, Corea) utilizando papel de lija de grano 600, 1000 y 1200 durante 3 minutos cada uno. Finalmente, se sumergieron las láminas en una cubeta de ultrasonido con agua destilada durante 10 minutos para eliminar posibles contaminantes. Estas láminas de Brava Block se adhirieron al acrílico autopolimerizable (Veracryl, Antioquia, Colombia) dentro de un molde de PVC, manteniendo expuesta la superficie a cementar.

Todos los laminados fueron sometidos a un arenado con chorro de arena, utilizando partículas de óxido de aluminio de 50 μ m durante 15 segundos

a 0,4 MPa a una distancia de 15mm, mediante un arenador de consultorio. Bio Art (São Paulo, Brasil). Posteriormente, los laminados preparados se distribuyeron aleatoriamente en cuatro grupos (n = 10). El grupo control no utilizó silano, el grupo G24 aplicó silano a temperatura ambiente. En el grupo G100-3, se colocó silano en la superficie a cementar, frotando activamente con un microbrush durante 20 segundos, permitiendo su evaporación por 1 minuto y sumergiéndolo luego en agua hirviendo a 100°C durante tres minutos. El grupo G100-5 siguió el mismo procedimiento, pero con una inmersión en agua a 100 °C por 5 minutos.

Finalmente, a todos los grupos se les aplicó un adhesivo (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EE. UU.) y se polimerizó durante 20 segundos, con una fuente de luz LED (VALO Grand Cordless, Ultradent, Utah, EE. UU.) a una intensidad de luz de 1000mW / cm².

En el proceso de cementación, se fabricaron cuatro microtubos de resina de 0,8mm de diámetro por 3mm de alto a partir de una matriz (Tygon Tube, Saint-Gobain, Performance Plastic, Maime Lakes, Florida) y se cementaron en cada uno de los laminados Brava Block, totalizando 160 microtubos. Estos microtubos fueron polimerizados durante 20 segundos por lado con una lámpara de luz LED de 1500 Nano Jouls, aplicada directamente sobre el tubo Tygon.

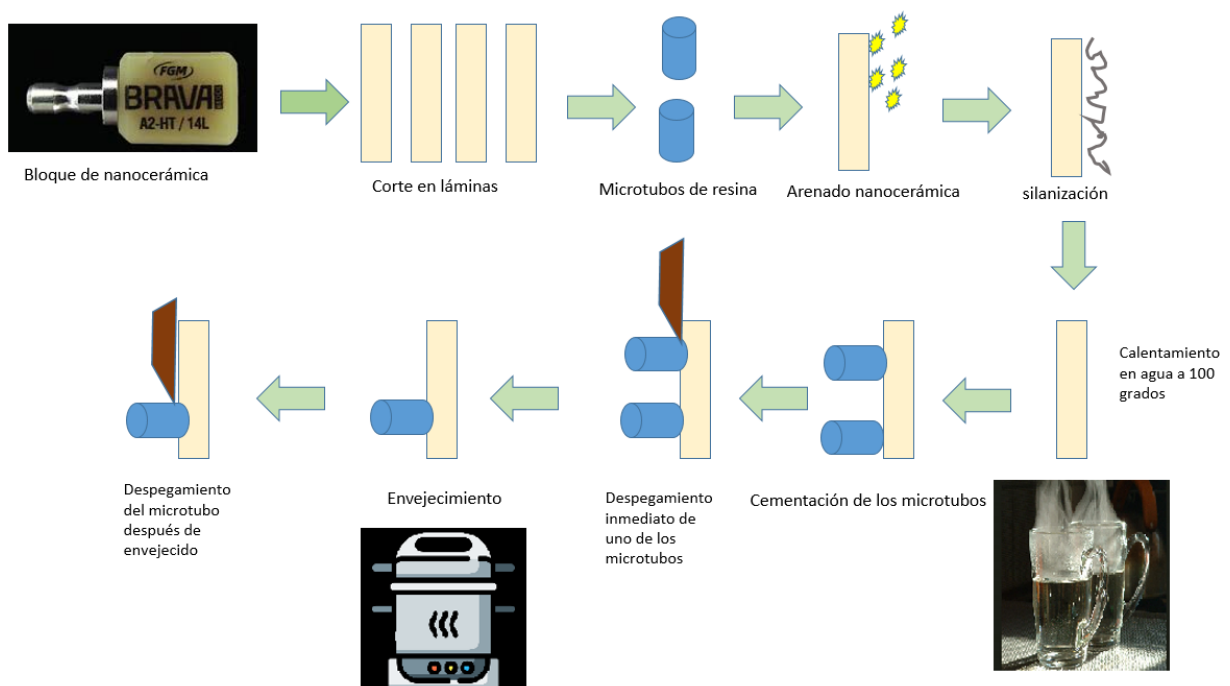
Una vez elaborados los microtubos, se procedió a cementarlos sobre láminas de polímero para CAD/CAM. Para ello, se mezcló una gota de cemento de resina (Dual All Cem, FGM, Joinville, Sta. Catarina, Brasil) con la punta de una sonda periodontal OMS, tomando una porción de cemento menor a 1 mm de cemento en uno de los extremos del microtubo. Colocado sobre este, se llevó a la superficie

adherente y aplicando una presión manual simulando la acción de un odontólogo; se procedió a asentar el microtubo sobre la lámina del polímero.

Después de almacenar en agua a 37° C durante 24 horas, dos de los microtubos fueron despegados mediante una prueba de microcizallamiento, utilizando una máquina de prueba universal (MTS TK / T5002) a una velocidad de 0,5mm/min.

Los 2 microtubos restantes fueron sometidos a un envejecimiento acelerado en autoclave a 134°C y 2 bar de presión, durante 5 ciclos de 1 hora, totalizando 5 horas²⁰. Según la Organización Internacional de Normalización (ISO), este método equivale a un envejecimiento clínico de 3 a 4 años. Sin embargo, no existe un consenso mundial sobre el mejor método para el envejecimiento de las muestras. Ver Figura 1.

Figura 1. Diagramación de la metodología utilizada en esta investigación



El esquema presenta los pasos secuenciales utilizados para la elaboración de los cuerpos de prueba y las técnicas aplicadas para la preparación,

silanización, calentamiento del silano, cementación y despegue de los microtubos de resina en la máquina de ensayos universales.

La fuerza de unión se obtuvo en MPa mediante la siguiente fórmula:

$$FU = \frac{F}{a}$$

Donde:

FU = fuerza de unión

F = fuerza máxima a la que se despegó la interface adhesiva. Medida en Newtons.

a = área del microtubo medida en mm y calculada con la siguiente fórmula: $\pi \times r^2$

Finalmente, se llevó a cabo un análisis del tipo de falla mediante microscopía óptica a 40x (Motic, Speed Fair Co., China). Las fallas fueron clasificadas como adhesivas cuando ocurrían en la interfaz cemento-resina; cohesivas si la fractura se presentaba en el cemento o la resina, y mixtas cuando la falla dejaba al menos la mitad del cemento en la interfaz adhesiva.

En cuanto al análisis estadístico los datos fueron evaluados utilizando el software estadístico

Minitab 19 (Minitab, LLC, Pennsylvania, EEUU). Se realizaron pruebas de normalidad y homogeneidad de Anderson-Darling y Levene, y una vez confirmados estos supuestos estadísticos, se llevó a cabo un ANOVA de dos vías (tratamiento de superficie y tiempo de envejecimiento), seguido de una prueba post-hoc de comparaciones múltiples de Tukey. Se consideró un valor de $p < 0,05$ y una significancia del 95% se consideró para todos los análisis estadísticos.

Resultados

Se analizaron los datos de cuatro grupos, cada uno con un tamaño de muestra $n=10$. Cada n estaba compuesto por cuatro microtubos cementados, lo que resultó un total de 160 medidas. 80 que fueron obtenidas inmediatamente y 80 medidas después del proceso de envejecimiento. Los promedios y las desviaciones estándar de cada grupo se representan en la Tabla 2.

Tabla 2. Medias en (MPa) y la desviación estándar (SD) para los valores de adhesión al microcizallamiento

Grupo	N	Fu Inmediato			Fu Envejecido		
		Microtubos	Media	DS	Microtubos	Media	DS
GC	10	20	38,50	±6,84	20	35,01	±6,03
G24	10	20	48,94	±5,30	20	44,36	±5,00
G100-3	10	20	62,67	±5,79	20	56,80	±7,37
G100-5	10	20	64,16	±6,95	20	57,10	±7,39
TOTAL		80			80		

Los grupos en los cuales se calentó el silano obtuvieron los más altos valores en promedio de FU, siendo 64,16MPa para el G100-5 y 62,67MPa para el G100-3. Estadísticamente, no existieron diferencias entre ellos. Al analizar los datos de los grupos envejecidos, se observa una disminución en las fuerzas de unión, como se observa en la Tabla 2.

No se registraron despegamientos espontáneos en ninguno de los grupos. El grupo en el que se colocó el silano a temperatura ambiente obtuvo valores menores de FU (48,94MPa), representando un 20% menos que aquellos en los que se empleó silano caliente. Mientras tanto, el grupo control, en el que no se usó silano, obtuvo los peores valores de todo el

estudio, con un promedio fueron de 38,50% es decir casi un 50% menos que los grupos con silano tratado térmicamente.

Al observar la FU de los grupos después de ser envejecidos, se nota una clara disminución en la fuerza de adhesión de todos. A pesar de que en los grupos en los que se calentó el silano hubo una disminución de los valores iniciales, al final después del envejecimiento todavía se mantenían altos (57,10 y 56,80 MPa).

El análisis estadístico inferencial mediante un ANOVA mostró que los factores “calentamiento del silano” y el “tiempo de envejecimiento” tuvieron una influencia significativa en los resultados, como se evidencia con el valor de $p = 0,000$ obtenido (ver tabla 3). No se observó interacción entre estos dos factores, ya que el ANOVA arrojó un valor de $p = 0,622$ (ver Tabla 3).

Tabla 3. ANOVA de dos vías

Anova	GL	F	P
Calentamiento del silano	3	127,43	0,000
Tiempo de envejecimiento	1	26,94	0,000
Interacción calentamiento del silano y tiempo de envejecimiento	3	0,59	0,622
Error	152		
Total	159		

Los factores “calentamiento del silano” y “tiempo de envejecimiento” mostraron diferencias estadísticas significativas, con un valor de $p = 0,000$. No se observó interacción entre estos dos factores.

El test Post hoc de Tukey mostró diferencias significativas entre los grupos, como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Análisis Post Hoc de Tukey. Se observan las diferencias entre los grupos

Grupos	N	Media	Agupación
G100-5	40	60,6279	A
G100-3	40	59,7327	A
G24	40	46,6522	B
GC	40	36,7548	C

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

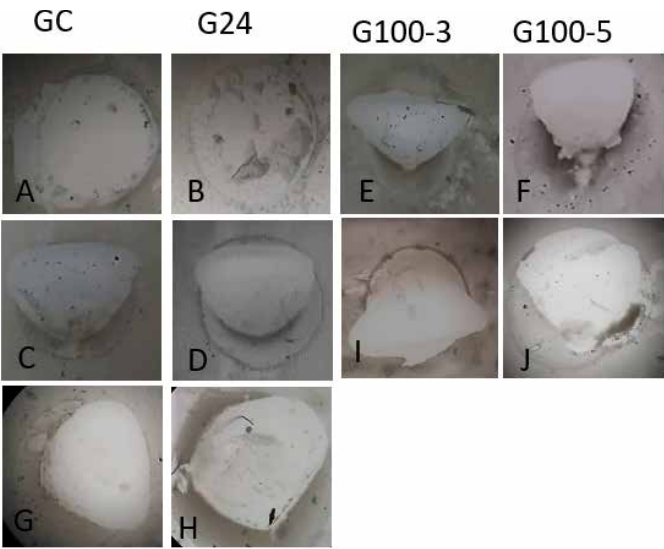
Se puede apreciar en la tabla 4 que el promedio de los grupos G100-5 y G100-3 (silano caliente) es estadísticamente igual, pero diferente del grupo en el cual se cementó con silano a temperatura ambiente. De la misma manera, el grupo control fue diferente de todos los demás grupos.

En cuanto al tipo de fallo, en los grupos tratados con silano caliente, no se observaron fallos adhesivos a un aumento de 40X, incluso después del envejecimiento. Mientras que el tipo cohesivo tuvo altos porcentajes, entre 85 y 90% cuando se observaron inmediatamente después de la prueba y aproximadamente 35 y 40% cuando envejecieron. Las fallas mixtas fueron altas en todos los grupos, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Tipos de fallos adhesivos expresados en porcentajes

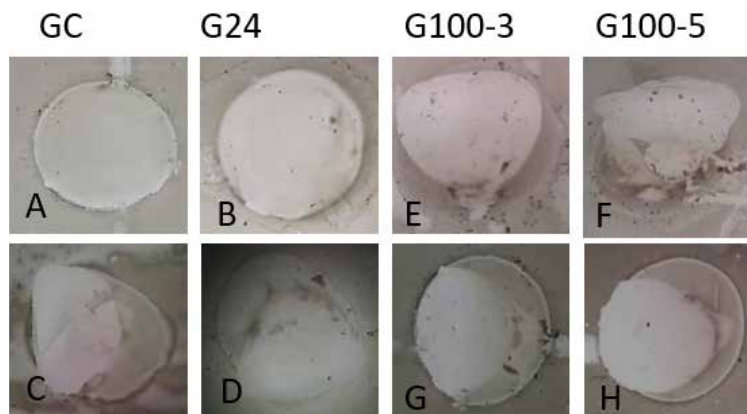
		TIPO DE FALLO		
GRUPOS		ADHESIVA	COHESIVA	MIXTA
Gc	INMEDIATO	20%	5%	75%
	ENVEJECIDO	45%	0	55%
G24°C	INMEDIATO	5%	45%	50%
	ENVEJECIDO	15%	25%	60%
G100-3	INMEDIATO	0	85%	15%
	ENVEJECIDO	0	40%	60%
G100-5	INMEDIATO	0	90%	10%
	ENVEJECIDO	0	35%	65%

Figura 1. Superficies de Brava Block después de haber sido microcizalladas



Nota: Fallas adhesivas: A-B. Fallas cohesivas: C-F. fallas mixtas: G-J. 40X de aumento.

Figura 2. Superficies de Brava Block después de ser envejecidas y microcizalladas



Nota: Fallas Adhesivas: A-B. Fallas Cohesivas: C-E. Fallas mixtas: F-J).

Discusión

Este estudio tuvo como objetivo medir la fuerza de unión (FU) entre un silano sometido a tratamiento térmico y un composite nanocerámico para CAD/CAM (BRAVA BLOCK). Se observó un rendimiento superior en los grupos donde el silano fue calentado, lo que llevó al rechazo de ambas hipótesis nulas.

El hallazgo principal de esta investigación fue que el tratamiento térmico aplicado al silano antes de la cementación de un composite resinoso con relleno de sílice generó valores elevados de FU. Aunque estos valores disminuyeron con el envejecimiento, se mantuvieron en niveles significativamente altos, destacando la eficiencia de esta técnica para mejorar la fuerza adhesiva a largo plazo.

El aumento de temperatura acelera la velocidad de las reacciones y proporciona una mayor cantidad de moléculas de energía para su activación, lo que resulta en una reacción más efectiva en un período más corto²¹. La aplicación de calor al silano, por lo tanto, aceleró la reacción al aumentar el número de terminales siloxano, mejorando así la calidad de la unión. Esto explica por qué la adhesión fue más eficaz en los grupos G100-3 y G100-5.

Silva et al., mediante estudios de termogravimetría, informaron que los solventes del silano, como el etanol y la acetona, empiezan a perder masa entre los 56 y 78°C debido a que esos son los valores

de los puntos de ebullición de estos líquidos. Esto provoca su rápida evaporación, liberando entonces la capa interna de siloxano, que es la red que facilita la adhesión. A los 100°C, ya se habrán evaporado todos los componentes que no sirven para la adhesión dejando libres las moléculas que sí la mejoran²¹.

El silano es una molécula bifuncional, es decir, tiene dos extremos. Uno de ellos es un grupo Vinil-CH=CH₂, anilo o isocianato, que se une químicamente a una cerámica a base de sílice¹⁷. Mientras tanto, el otro extremo tiene un terminal metilo o etilo, que, a través de una reacción química, forma enlaces covalentes con el BIS-GMA, TEDMA, UDMA. Por lo tanto, cementar una cerámica vítrea con silano sería la mejor indicación. La resina Brava Block tiene entre sus principales componentes sílice en forma de micropartículas, esto justifica los altos valores de FU, incluso en los grupos en los que no se aplicó calor al silano.

Aunque la evidencia sugiere que elevar la temperatura del silano ayuda a optimizar sus propiedades, aún no existe consenso sobre cuál sería la temperatura ideal, ni cuánto tiempo de tratamiento térmico producirá el mejor efecto. Spartak Yanakiev y col., en un estudio de seguimiento clínico de 4 años en el que cementaron un disilicato de litio con un silano calentado a 120°C, informaron que con esta técnica fue posible mantener la restauración durante 4 años sin despegarse²². Se necesita más investigación de este tipo en resinas de nanorelleno para CAD/CAM.

Abduljabbar informó que aplicar calor a 100°C durante 5 minutos a un silano destinado a unir una cerámica vítrea con un cemento resinoso mejoró la FU. Nuestros hallazgos coinciden con los resultados de este estudio, a pesar de utilizar una resina rellena con partículas de cerámica vítrea²³.

Aunque este trabajo encontró que el silano caliente mejoró significativamente los valores de FU, existen otras investigaciones que han reportado resultados diferentes a los nuestros. Por lo tanto, es necesario seguir investigando en este mismo tema con materiales considerados el "gold standart"¹⁸⁻²⁴.

En lo que respecta al arenado, investigadores concluyen que este, seguido de una silanización, es el mejor método para unir una vitrocerámica a un cemento resinoso²⁵⁻²⁶, ya que proporciona una unión estable y duradera. El arenado, elimina los contaminantes de la superficie, produce micro-irregularidades, cambia la energía de la superficie y, por lo tanto, mejora la humectabilidad del silano²⁷.

El Brava block, es una resina indirecta reforzada con nanopartículas de cerámica, que posee un 72% de fase resinosa en forma de Bisphenol A diglycidyl-methacrylate (Bis-GMA). Debido a esta composición, en espesores de 1 mm, su resiliencia y módulo de elasticidad no produjeron fracturas visibles a nivel superficial.

Según el propio fabricante (Products FD. Carpetta Brava Block FGM26 May 2019 [Available from: <https://issuu.com/fgmprodutosodontologicos>], la polimerización a altas temperaturas y presiones en estos bloques de resina, disminuye la cantidad de monómeros residuales, reduciendo el número de defectos y porosidades²⁸. Esta característica permitió que, incluso después del envejecimiento las fuerzas de adhesión permanezcan altas.

En cuanto al adhesivo utilizado en nuestro estudio, el Single Bond Universal contiene un monómero de fosfato ácido 10 MDP. Estudios demuestran que puede promover una mejor fuerza de unión en cerámicas a base de vidrio¹⁹. Aunque los fabricantes afirman que se puede utilizar sin aplicar primero un silano, se ha comprobado que es mejor utilizar primero una capa de silano para asegurar una unión duradera²⁹⁻³⁰. Nuestros resultados concuerdan con

estos estudios previos, ya que en el grupo control, donde no se usó silano, se obtuvieron los peores valores de adhesión, tanto inmediatamente como después del envejecimiento. Al parecer, la colocación de una capa de silano seguida de un adhesivo universal a base de 10 MDP, potencian la FU.

El monómero contenido en el Single Bond Universal reacciona con el grupo hidroxil del sustrato cerámico, pero investigaciones han confirmado que la cantidad de silano dentro del frasco del adhesivo y el bajo pH del mismo lo hacen incapaz de generar enlaces fuertes. Por esa razón, estudios sugieren siempre colocar una capa de silano antes del adhesivo universal para obtener mejores resultados²⁹.

Respecto al cemento resinoso, utilizamos un cemento sin 10 MDP para evitar un sesgo en los resultados por la posible potenciación con el adhesivo universal. Se observó que la resina Brava Block logra altos valores de adherencia con el cemento sin 10 MDP, probablemente debido a su composición. De hecho, ambos materiales están compuestos de metacrilato, por lo que, la interfaz adhesiva estaba formada por una red impenetrable de polímeros. Este cemento resultó ser suficiente para obtener altos valores de unión, incluso en el grupo donde no se utilizó silano. Si bien es cierto que, los resultados fueron los más bajos de todos los grupos, tampoco fueron insignificantes (38,50MPa para inmediato y 35,01MPa para los envejecidos).

En cuanto al envejecimiento, no se observaron grandes diferencias en los valores de FU entre los grupos sin envejecimiento y los envejecidos. Se deduce que esto se debe a la larga cadena de 10 carbonos del MDP, que impide que la humedad llegue de un externo a otro en la interfaz adhesiva, evitando que las restauraciones fallen con el tiempo, como le reportaron otros investigadores³¹⁻³².

Finalmente, al analizar la interfaz adhesiva, bajo el microscopio, se observó que, en la mayoría de los cuerpos se repitió el patrón de falla cohesiva en los grupos G100-5 y G100-3, lo que demuestra que la adhesión entre Brava Block y el cemento fue óptima, ya que la fractura ocurrió al nivel del cemento. Asimismo, se observó que en los mismos grupos evaluados luego del envejecimiento, presentaron mayoritariamente fallas de tipo mixto. Es

decir, la fuerza de unión alcanzada fue superior a la resistencia de la cerámica.

Una limitación de esta investigación fue el tipo de envejecimiento utilizado. Si bien es cierto que no existe una estandarización en cuanto al método de envejecimiento de las muestras, el más utilizado y que más se acerca a la realidad en boca es el termociclado y el almacenamiento en agua. Estos métodos son capaces de estresar los materiales dentales, produciendo contracción y relajamiento de la interfaz adhesiva. El autoclave, por otro lado, puede generar ambientes extremos de calor y presión, lo cual nos ayuda a entender cómo se comportaría un material adhesivo en estas condiciones extremas.

Conclusiones

El calentamiento se reveló como un factor determinante en la mejora de la fuerza adhesiva del silano al unir una resina rellena de nanocerámica para CAD/CAM. El período óptimo fue de 3 minutos a 100°C. para alcanzar valores de adhesión significativamente altos. A pesar de que la fuerza de unión disminuyó después de un proceso de envejecimiento, se mantuvo en niveles lo suficientemente elevados como para infundir confianza en su durabilidad a largo plazo.

Referencias

1. Sannino G, Germano F, Arcuri L, Bigelli E, Arcuri C, Barlattani A. Cerec CAD/CAM chairside system. *ORAL Implantol.* 2014;7(3):57.
2. Badawy R, El-Mowafy O, Tam LE. Fracture toughness of chairside CAD/CAM materials—Alternative loading approach for compact tension test. *Dent Mater.* 2016;32(7):847-52.
3. Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. Color stability of recent composite resins. *Odontology.* 2017;105:29-35.
4. Chuenjit P, Suzuki M, Shinkai K. Effect of various surface treatments on the bond strength of resin luting agent and the surface roughness and surface energy of CAD/CAM materials. *Dent Mater Jo.* 2021;40(1):16-25.
5. Teshigawara D, Ino T, Otsuka H, Isogai T, Fujisawa M. Influence of elastic modulus mismatch between dentin and post-and-core on sequential bonding failure. *J Prosthodont Res.* 2019;63(2):227-31.
6. Goujat A, Abouelleil H, Colon P, Jeannin C, Pradelle N, Seux D, et al. Mechanical properties and internal fit of 4 CAD-CAM block materials. *J Prosthet Dent.* 2018;119(3):384-9.
7. Moura DMD, Araújo AMMd, Souza KBd, Veríssimo AH, Tribst JPM. Hydrofluoric acid concentration, time and use of phosphoric acid on the bond strength of feldspathic ceramics. *Braz Oral Res.* 2020;34.
8. Dimitriadi M, Zafiropoulou M, Zinelis S, Silikas N, Eliades G. Silane reactivity and resin bond strength to lithium disilicate ceramic surfaces. *Dent Mater.* 2019;35(8):1082-94.
9. Park J-H, Choi Y-S. Microtensile bond strength and micromorphologic analysis of surface-treated resin nanoceramics. *J Adv Prosthodont.* 2016;8(4):275-84.
10. Abouelleil H, Colon P, Jeannin C, Goujat A, Attik N, Laforest L, et al. Impact of the microstructure of CAD/CAM blocks on the bonding strength and the bonded interface. *J Prosthodont.* 2022;31(1):72-8.
11. Isaka SE, Elnaghy AM. Effect of Surface Treatment and Aging on Bond Strength of Composite Cement to Novel CAD/CAM Nanohybrid Composite. *J Adhes Dent.* 2020;22(2).
12. Reymus M, Roos M, Eichberger M, Edelhoff D, Hickel R, Stawarczyk B. Bonding to new CAD/CAM resin composites: influence of air abrasion and conditioning agents as pretreatment strategy. *Clin Oral Investig.* 2019;23:529-38.

13. Kay Khine PP, Tichy A, Abdou A, Hosaka K, Sumi Y, Tagami J, et al. Influence of Silane Pretreatment and Warm Air-Drying on Long-Term Composite Adaptation to Lithium Disilicate Ceramic. *Crystals*. 2021;11(2):86.
14. Çelik E, Şahin SC, Dede DÖ. Effect of surface treatments on the bond strength of indirect resin composite to resin matrix ceramics. *J Adv Prosthodont*. 2019;11(4):223-31.
15. Niem T, Youssef N, Wöstmann B. Influence of accelerated ageing on the physical properties of CAD/CAM restorative materials. *Clin Oral Investig*. 2020;24:2415-25.
16. Schrader ME. Radioisotopic studies of bonding at the interface. *J Adhesion*. 1970;2(3):202-12.
17. Matinlinna JP, Lung CYK, Tsoi JKH. Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review. *Dent Mater*. 2018;34(1):13-28.
18. Soleimani L, Alaghemand H, Fatemi SM, Esmaili B. Effect of heat treatment and addition of 4-META to silane on microtensile bond strength of IPS e. max CAD ceramic to resin cement. *Dent Res J (Isfahan)* 2019;16(5):318.
19. Carvalho RFd, Cotes C, Kimpara ET, Leite FPP. Heat treatment of pre-hydrolyzed silane increases adhesion of phosphate monomer-based resin cement to glass ceramic. *Braz Dent J*. 2015;26:44-9.
20. Del Piñal Luna M, Molina IC, de Vasconcellos DK, Volpato CÂM, Suárez MJ. Consideraciones mecánicas y biológicas sobre el envejecimiento del óxido de circonio odontológico. *Revista internacional de prótesis estomatológica*, ISSN 1139-9791, Vol. 16, N°. 1, 2014, págs. 15-23
21. Silva L, Costa A, Queiroz J, Bottino M, Valandro L. Ceramic primer heat-treatment effect on resin cement/Y-TZP bond strength. *Oper Dent*. 2012;37(6):634-40.
22. Yanakiev SS, Marinova-Takorova MB. Silane heat treatment could eliminate the hydrofluoric acid etching of lithium disilicate overlays: a four-year follow-up. *Case Rep Dent*. 2021;2021.
23. Abduljabbar T, AlQahtani MA, Jeaidi ZA, Vohra F. Influence of silane and heated silane on the bond strength of lithium disilicate ceramics - An in vitro study. *Pak J Med Sci*. 2016;32(3):550-4.
24. Hakimaneh SMR, Shayegh SS, Ghavami-Lahiji M, Chokr A, Moraditalab A. Effect of silane heat treatment by laser on the bond strength of a repair composite to feldspathic porcelain. *J Prosthodont*. 2020;29(1):49-55.
25. Al-Thagafi R, Al-Zordk W, Saker S. Influence of Surface Conditioning Protocols on Reparability of CAD/CAM Zirconia-reinforced Lithium Silicate Ceramic. *J Adhes Dent*. 2016;18(2):135-41.
26. Maruo Y, Nishigawa G, Yoshihara K, Minagi S, Matsumoto T, Irie M. Does 8-methacryloxyoctyl trimethoxy silane (8-MOTS) improve initial bond strength on lithium disilicate glass ceramic? *Dent Mater*. 2017;33(3):e95-e100.
27. Quiroz Cevallos G, Chacón Flores L, Guevara Guamán K, Celi Gonzaga M, Cangas Bedoya P, Quinapallo López V, et al. Influencia del arenado sobre la resistencia adhesiva de un polímero HPP para CAD CAM. 2022. *Odontol Activa*. 2022; 7 (1):17-24
28. Schneider LF. Avaliação da estabilidade de cor de uma resina nanocerâmica submetida a intervenções de higiene e imersão em café. 2020. repositorio.ufsc.br

29. Maier E, Bordihn V, Belli R, Taschner M, Petschelt A, Lohbauer U, et al. New Approaches in Bonding to Glass-Ceramic: Self-Etch Glass-Ceramic Primer and Universal Adhesives. *J Adhes Dent*. 2019;21(3).
30. Yao C, Yang H, Yu J, Zhang L, Zhu Y, Huang C. High bond durability of universal adhesives on glass ceramics facilitated by silane pretreatment. *Oper Dent*. 2018;43(6):602-12.
31. Carrilho E, Cardoso M, Marques Ferreira M, Marto CM, Paula A, Coelho AS. 10-MDP based dental adhesives: adhesive interface characterization and adhesive stability—a systematic review. *Materials*. 2019;12(5):790.
32. Hoshika S, Kameyama A, Suyama Y, De Munck J, Sano H, Van Meerbeek B. GPDM-and 10-MDP-based Self-etch Adhesives Bonded to Bur-cut and Uncut Enamel. *J Adhes Dent*. 2018;20(2):113-20.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fecha de recepción:
26 de abril de 2023

Fecha de aprobación:
02 de julio de 2023

Fecha de publicación:
31 de julio de 2023

Cómo citar

Alvarado Jiménez OR, Remachi Arias AI, Costa Vivanco GA. Sellado inmediato de dentina: una revisión de la literatura. Rev la Fac Odontol la Univ Cuenca. 2023;1(2):18-35

Autor de correspondencia:
Ana Remachi Arias

Correo electrónico:
ana.remachi@ucuenca.edu.ec

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889



Sellado inmediato de dentina: una revisión de la literatura

Immediate dentist sealing: a literature review

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02.a02>

Omar Alvarado Jiménez¹ <https://orcid.org/0009-0005-9417-3619>
Ana Remachi Arias¹ <https://orcid.org/0000-0001-8858-7237>
Gustavo Costa Vivanco¹ <https://orcid.org/0009-0009-8058-2074>

1. Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador

Resumen

En el transcurso de los procedimientos de odontología restauradora, la exposición de los túbulos dentinarios es inevitable, lo que puede ocasionar microfiltración bacteriana durante la etapa de provisionalización. Por esta razón, se introdujo el concepto del sellado inmediato de dentina, que además de crear una capa híbrida en el tejido dentinario recién tallado, reduce la sensibilidad postoperatoria y aumenta la fuerza de unión con la restauración definitiva. **Objetivo:** la finalidad de esta revisión bibliográfica es analizar la literatura especializada sobre el SID para obtener un manuscrito que explique conceptos, protocolos e interacciones. **Materiales y métodos:** se realizó una búsqueda y selección artículos relacionados con el SID en un período de tiempo comprendido desde el año 2010 hasta 2023, utilizando bases de datos especializadas. **Resultados:** después de realizada la búsqueda, se seleccionaron 19 artículos que tenían como foco de estudio el SID. Todo tipo de estudio que no estuviera en conflicto con los criterios de inclusión y exclusión fue tomado en cuenta. Esto incluye investigaciones *in vitro*, ensayos clínicos, revisiones de literatura y revisiones sistemáticas. **Conclusiones:** se determinó que SID puede otorgar ventajas durante la cementación de restauraciones ya que 13 de los 19 artículos (68,42%) demostraron evidencia que recomienda el uso del SID sobre el protocolo usual. Sin embargo, se necesitan más estudios en sujetos vivos.

Palabras clave: sellado inmediato de dentina, prehibridación, técnica de adhesión dual, técnica de recubrimiento de resina.

Abstract

During restorative dentistry procedures, exposure of the dentinal tubules is inevitable, which can cause bacterial microleakage during the provisionalization stage; For this reason, the concept of immediate dentin sealing was introduced, which in addition to creating a hybrid layer in the newly carved dentinal tissue, reduces postoperative sensitivity and increases the bond strength with the definitive restoration. **Objective:** The purpose of this bibliographic review is to analyze the specialized literature on SID to obtain a manuscript that explains concepts, protocols and interactions. **Materials and methods:** A search and selection of articles related to SID was carried out in a period of time from 2010 to 2022 using specialized databases. **Results:** After the search was carried out, 19 articles were selected that presented SID as the focus of the study; any type of study that did not conflict with the inclusion and exclusion criteria was taken into account. This includes in vitro studies, clinical trials, literature reviews, and systematic reviews. **Conclusions:** It was determined that SID can provide advantages during the cementation of restorations since 13 of the 19 articles (68.42%) demonstrated evidence that recommends the use of SID over the usual protocol, however, more studies are needed in living subjects.

Keywords: immediate dentin sealing, prehybridization, Dual adhesion technique, Resin coating technique.

Introducción

En general, las restauraciones indirectas proporcionan contactos oclusales adecuados y un contorno óptimo de las superficies proximales, mejorando así la resistencia al desgaste y a la fractura durante la masticación. No obstante, las desventajas de esta técnica, como el aumento del costo y el tiempo de trabajo debido a la necesidad de dos citas, la fabricación de una restauración temporal y el bajo potencial de reparación en comparación con las restauraciones directas, podrían considerarse factores limitantes. Por lo tanto, la elección entre restauraciones de resina compuesta, directas e indirectas, es un desafío para el odontólogo¹.

En el ámbito de la odontología restauradora, se recomienda evitar el desgaste excesivo del tejido dental para favorecer su conservación. No obstante, incluso con la mínima porción de tejido removido, la exposición de los túbulos dentinarios es inevitable². Durante la fase de cementación del provisional, los materiales utilizados tienden a causar un sellado inadecuado, exponiendo la dentina recién trabajada a la microfiltración bacteriana. Además, procedimientos como la toma de impresiones, el enjuague, el secado y la eliminación del material provisional son factores modificadores de la estructura dentinaria³.

Estudios anteriores han introducido el concepto del Sellado Inmediato de Dentina (SID), que implica la aplicación de un agente adhesivo sobre la dentina inmediatamente después de la preparación y antes de la toma de impresión. Este método también conocido como “prehibridación”, “técnica de adhesión dual” y “técnica de recubrimiento de resina”, se basa en la premisa de que el sellado de los túbulos dentinarios, en los métodos convencionales ocurre en la fase de unión de la restauración definitiva, dejando los túbulos dentinarios expuestos durante toda la fase provisional. El SID, por otro lado, no sólo bloquearía agentes microbiológicos, sino que también ofrecería beneficios en términos de hipersensibilidad dentinaria, optimización de diseño cavitario y mejora la fuerza de unión².

El SID es un método clínico diseñado para obtener una banda de resina adherida a la dentina recién expuesta, aplicando un sistema adhesivo que produce condiciones clínicas óptimas sobre tejido dentinario recién tallado. El objetivo es formar una capa híbrida que se adhiera firmemente a la dentina expuesta y reduzca la sensibilidad postoperatoria. Además el SID evita la degradación del complejo dentinario debido a la interacción con la saliva o la contaminación con la cementación provisional, lo que reduce el potencial de adhesión cuando se coloca la restauración final⁶⁻⁷⁻⁸.

Este enfoque presenta ventajas en el mantenimiento de la composición dental, ofreciendo a los pacientes mayor tranquilidad durante la etapa provisional y adhesiva final, y mejorando la supervivencia a largo plazo de las restauraciones temporales bajo condiciones de adhesión adecuadas⁹.

Materiales y métodos

En el presente trabajo, se llevó a cabo una búsqueda de artículos científicos relacionados con el SID y sus técnicas aplicadas a dientes permanentes en humanos. Se incluyeron publicaciones comprendidas entre el periodo 2010 hasta 2023 como criterios de inclusión. La base de datos consultada fue Medline, a través de su buscador de bases digitales Pubmed. Se utilizaron palabras clave como “Immediate dentin sealing”, “dual bonding technique”, “resin coating technique” y sus traducciones al español durante la búsqueda. Se establecieron criterios de exclusión para la información cuyo foco de estudio no fuera el SID, estudios en idiomas no aprobados previamente, investigaciones que involucran dientes de animales o estudios duplicados.

Se encontraron 186 artículos bajo los criterios de búsqueda aplicados, de los cuales se seleccionaron 19 para este estudio después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Se consideraron diferentes tipos de investigaciones (*in vitro*, ensayos clínicos, revisiones de literatura y revisiones sistemáticas), siempre y cuando no entraran en conflicto con los criterios mencionados anteriormente.

Protocolo de SID

El primer paso consiste en analizar la superficie dentaria y distinguir el área dónde se encuentra la dentina expuesta. En caso de que la diferencia no sea clara durante el examen clínico, se recomienda realizar un grabado ácido por 2 o 3 segundos hasta observar una superficie clara sin aspecto escarchado, que correspondería al esmalte dental⁵.

Samartzi et al.² y Kulgawczuk et al.⁶, sugieren que la técnica adhesiva dicta el protocolo tanto en su preparación como en el grabado. Las técnicas de dos y tres pasos son las más efectivas para el SID, ya que su eficacia clínica ha sido respaldada por numerosos estudios en las últimas décadas¹⁰.

Cuando se tallan dientes con una fresa de diamante, se genera una mayor proporción de barrillo dentinario posterior al desgaste dental, por lo que se recomienda una técnica de tres pasos para su preparación¹⁰.

En caso de utilizar una fresa de carburo de tungsteno, se recomienda tratar la dentina con un método de autograbado de dos pasos, dado que el corte de la fresa produce una menor cantidad de barrillo dentinario. En este escenario, se busca eliminar residuos de la superficie dental después de la preparación. Se recomienda realizar una técnica de grabado selectivo con acondicionamiento del esmalte con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos y la colocación del adhesivo autoacondicionante sobre dentina y esmalte, siguiendo las indicaciones del fabricante¹⁰⁻¹¹.

Cuando se utiliza el SID, la capa adhesiva adicional a veces puede afectar el grosor de la futura restauración. Por lo tanto, el SID no está indicado para preparaciones cuya exposición de dentina sea muy superficial⁵.

La técnica adhesiva para hibridación según Kulgawczuk et al.⁹, se la realiza de la siguiente manera:

1. Luego del tallado de la pieza dentaria, se debe aplicar el sistema adhesivo durante 10 segundos, frotándose por toda la superficie dentaria expuesta.
2. Dispersar el adhesivo y lograr la evaporación de monómeros con un suave chorro de aire durante 5 segundos.
3. Repetir dos veces, los dos pasos anteriores con el mismo instrumento.
4. Retirar el excedente con el mismo aplicador adicionalmente por tres ocasiones, para asegurar una capa homogénea del sistema adhesivo.
5. Aplicar un suave chorro de aire y luego se polimerizar durante 30 segundos⁹.
6. Eliminar residuos antes de tomar la impresión con el uso de una copa de goma suave con piedra pómez sobre la superficie preparada del diente que se encuentra cubierta con el adhesivo de SID¹².

Tipo de Sistema Adhesivo

Los sistemas adhesivos de cuarta generación, que incorporan el grabado y enjuague de la superficie dental, han demostrado ser altamente efectivos y son considerados el estándar en la unión a dentina cuando se utilizan correctamente. Estos sistemas

son más versátiles en comparación con otras generaciones de adhesivos, debido a que se los pueden emplear para cualquier protocolo de unión, ya sea directa o indirectamente, y por fotopolimerización (autocurado, curado dual)¹³.

Un método eficaz implica la colocación de una resina de baja viscosidad (LVR) sobre el agente de adhesión, mejorando así la polimerización del sistema adhesivo¹⁴. Esta técnica, conocida como sellado inmediato de dentina reforzada (SID-R), proporciona protección adicional al retirar el cemento provisional, evitando la re-exposición de la dentina¹⁵. Se recomienda aplicar esta capa superficial de LVR, especialmente si el agente adhesivo aplicado sobre la superficie dental carece de elementos de relleno². Un estudio de Spohr¹⁴ indicó que el espesor medio de los materiales de resinas de baja viscosidad colocados sobre el agente de adhesión se encontraban en valores de 120 μm , 85 μm , y 56 μm , favoreciendo el ajuste marginal e interno de las coronas de cerámica. Estos resultados fueron biológicamente aceptables, ya que se encontraron dentro de rangos de discrepancias tolerables de 100 μm hasta 160 μm .

Para mejorar la adaptación marginal cervical y en la cara axial, se puede utilizar resina fluida con un adhesivo de bajo espesor. Esto mejora la tensión interna y mantiene la integridad de la interfaz adhesiva, beneficiando a las caras proximales profundas y a las restauraciones posteriores¹⁶.

Magne et al.¹⁷ recomienda el uso de una técnica de autograbado de 2 pasos o de grabado y enjuague de 3 pasos. En el caso de emplear un adhesivo de resina sin relleno para la técnica SID, se aconseja aplicar una capa de resina fluida. El SID-R puede ser beneficioso en situaciones donde las socavaduras de la preparación pueden bloquearse en *inlays* y *onlays*, evitando así la necesidad de modificar la restauración al eliminar el tejido dental para facilitar la inserción y extracción de la restauración indirecta¹⁸.

Interacción del SID con materiales de impresión

El monómero hidrofílico hidroxietilmetacrilato, presente en algunos agentes adhesivos, puede causar inhibición residual². Esto conduce a que el material de impresión interactúe con la capa exterior de resina, que permanece sin polimerizar,

generando una capa de aproximadamente 40 micras de espesor debido a la inhibición por oxígeno de los radicales que inician la reacción de polimerización. A nivel microscópico, esta capa puede provocar una ruptura del material de impresión, dejando residuos en el tejido dentario¹⁹.

Se han sugerido diferentes técnicas para reducir o eliminar la capa de inhibición de oxígeno, como la aplicación de glicerina o alcohol seguida de una fotopolimerización adicional, así como la implementación de un protocolo de limpieza antes de tomar la impresión¹⁹.

De acuerdo con el estudio realizado por Khakiani et al.²⁰, no se recomienda realizar impresiones con poliéter en superficies sometidas a la técnica SID debido a la alta incidencia de impresiones defectuosas sin polimerizar (8 de 10 impresiones fallidas, representando un 80% de las piezas ex-vivo analizadas con material sobre su superficie) o el desgarro de las mismas.

Interacción con materiales provisionales

Al aplicar una restauración provisional, es crucial asegurar la preparación del diente sin comprometer su integridad durante la remoción del material provisional. Los materiales provisorios de base acrílica directa no logran sellar las preparaciones de manera hermética, lo que conlleva a la contaminación de la superficie del SID y la pérdida de propiedades retentivas². En contraste, los materiales a base de bis-acrílico y los cementos provisionales a base de resina se adhieren fuertemente al sustrato SID. Sin embargo, el uso de material temporal a base de resina durante el procedimiento SID puede reducir la resistencia de unión, a menos que se aisle la capa de unión provisional con un gel soluble en agua como la glicerina, como respaldo por el estudio de Ribeiro da Silva²¹, donde la media de resistencia fue mayor en las superficies aisladas después de aplicar el SID en comparación con las no aisladas (34.11 y 23.79, respectivamente). Debido a que los aditivos oleosos son más difíciles de eliminar de la dentina sellada es recomendable no usar aislantes como vaselina. Como resultado, la capa híbrida se conserva después de la eliminación mecánica del material provisional a base de resina, teniendo

un porcentaje de fallo más bajo en la superficie adhesiva de 22.9% en comparación a superficies no aisladas (54.2%)²¹.

Se ha considerado la cementación provisional con resina fluida, pero se desaconseja debido a los desafíos en la eliminación y la disminución de la fuerza de unión²⁻⁵. Por otro lado, se reconoce ampliamente que el cemento de óxido de zinc con eugenol inhibe la polimerización de los agentes de unión de dentina y las resinas de unión²⁻²¹⁻²². Un metaanálisis realizado por García²², al comparar 10 estudios sobre la influencia del eugenol, demostró una influencia negativa significativa ($p < 0,00001$), sobre la fuerza de unión de las restauraciones a base de resina con una media de (5,79 (3,31–8,28) MPa).

Otro aspecto a tener en cuenta es la limpieza de los cementos provisionales en la técnica estándar de una restauración indirecta. El cemento provisional puede causar contaminación en las fibras de colágeno colapsadas de la dentina, lo que no solo dificulta su eliminación sino que también disminuye la fuerza de unión inicial. Este problema se evita al realizar el SID. Un meta análisis realizado por Ding et al.²³ concluyó que la técnica con óxido de aluminio demostró una ligera mejora en la fuerza de adhesión ($p = 0,07$) en comparación con las técnicas de instrumentación manual ($p = 0,04$) y con piedra pómez ($p = 0,05$). Cabe destacar que se utilizaron tanto técnicas de Al_2O_3 con micro arenado como con abrasión de aire con un tamaño de 30 micras en los estudios realizados.²³

Métodos de acondicionamiento

Samartzi et al.² señala que, debido a la variedad de estudios que presentan diversas combinaciones y protocolos con resultados aceptables, se necesitan más investigaciones para determinar el protocolo ideal. En el estudio de Falkensammer et al.²⁴, se indica que el método más común para el acondicionamiento es el método APA o *Air-Borne Particle Abrasion*, por sus siglas en inglés, que consiste en abrasión de la superficie dental mediante partículas transportadas por el aire que contienen óxido de aluminio. Este método, combinado con el uso del ácido fosfórico al 37% demuestra ser eficaz en el acondicionamiento de las superficies.

Dentro del mismo estudio, Falkensammer et al.²⁴ utiliza este método y añade dos materiales para reemplazar la abrasión con óxido de aluminio: carbonato de calcio y pasta de piedra pómez con glicina. No se observaron diferencias significativas en el acondicionamiento de la dentina, entre estos materiales, pero se encontró una mayor resistencia al corte en los métodos de acondicionamiento de la dentina cuando se utilizó pasta de piedra pómez 18.6 (4.4 MPa) en comparación con óxido de aluminio 17.1 (5.4 MPa), carbonato de calcio 14.2 (5.1MPa) o glicina 16.5 (5.4 MPa).

Además el estudio reveló un aumento en la rugosidad de la superficie de la dentina cuando se realizó el acondicionamiento con partículas de óxido de aluminio silicatado (973.01 nm) o carbonato de calcio (621.22 nm). En contraste, la rugosidad de las superficies dentinarias disminuyó cuando se pulieron únicamente con pasta de piedra pómez sin fluoruro (205.04 nm) y glicina (206.52 nm).

Espesor de la capa aplicada sobre la superficie dental

Existe la posibilidad de que la dentina se esponga nuevamente después del acondicionamiento, lo cual depende del método utilizado como del grosor de la capa para lograr el SID. El espesor será mayor en las áreas cóncavas, es decir, en los ángulos internos de la preparación, alcanzando un grosor de 200 a 300 micras en comparación a las áreas convexas, donde oscila entre 60 y 80 micras²⁵. Es ideal conseguir un menor espesor de la capa de adhesivo sobre el borde de la preparación para evitar la degradación del sistema adhesivo en contacto con la cavidad bucal¹⁴.

Por otro lado, una capa de adhesivo gruesa tiene mayor estabilidad, permite una distribución más equitativa de la tensión, mejora la fuerza adhesiva y evita la re-exposición de dentina, como sugiere el estudio de Van den Breemer et al.²⁶. En este estudio, la fuerza de unión ante la microtracción fue mejor en la superficie dental donde se aplicaron dos capas de adhesivo (media de 39.2) en comparación con la que solo recibió una capa (media de 35.2). Es importante destacar que se aplicó una capa extra de sílice

en ambas superficies, y el autor determinó que, a pesar de las mejoras, la diferencia no era estadísticamente significativa.

Interacción con agentes de cementación

El cemento es un sistema adhesivo utilizado con grabado ácido y agentes de adhesión de dentina que se vinculan a la estructura dental mediante la polimerización ligera o química. Aunque el uso de resinas para cementar restauraciones extensas podría provocar una polimerización incompleta, el empleo de estos agentes de cementación presenta ventajas como un mayor tiempo de trabajo, propiedades biomecánicas favorables, resistencia al desgaste y facilidad para eliminar el exceso²⁷.

El rendimiento de una resina convencional fotopolimerizable para cementar puede otorgar un pronóstico favorable a medio plazo, como lo indica el estudio realizado por Van den Breemer et al.²⁷. En este estudio, la tasa de supervivencia a un plazo de hasta 5 años fue de 98.6%, y a los 7 años y medio de restauraciones cerámicas parciales posteriores en las que se aplicó el SID y posteriormente se cementaron con resina convencional, la tasa fue del 96%. De un total de 765 restauraciones, solo se reportaron 3 fallos²⁷.

La técnica del SID aporta una mayor tensión retentiva si se combina con cementos de resina, por lo que se indica en casos donde la altura de corona clínica sea corta y exista un alto ángulo de convergencia. Los cementos de ionómero de vidrio aumentan la eficacia de la retención con el SID, con una media de 4,26 MPa (0,20 DE) o un aumento del 57% en comparación con un grupo control sin SID (2,41 MPa) (0,25 DE). Por otro lado, los cementos de fosfato de zinc demostraron no ser efectivos en conjunto con el sellador, presentando una retención de 1,92 MPa (0,15 DE) en comparación del grupo control de 3,56 MPa (0,21 DE), lo que representa una pérdida del 53% de retención.²⁸

Influencia de la preparación

Dentro de las preparaciones para carillas, es crucial considerar ciertos aspectos para aplicar el SID de manera efectiva, ya que el agente de adhesión

puede tener un espesor exagerado en áreas cóncavas, lo cual podría afectar negativamente a la futura restauración⁵. Además, al tomar en cuenta la superficie dentinaria expuesta en este tipo de restauraciones, el SID no tendrá influencia sobre una exposición dentinaria que represente menos del 50% . No obstante, tendrá un efecto positivo en la supervivencia de la restauración si se logra exponer un valor mayor al 50% de dentina del área de preparación, como sugiere Gresnigt et al.²⁹, donde la tasa de supervivencia fue del 96,4%, una diferencia significativa en comparación con una exposición del 50% sin técnica SID, donde el éxito fue de 81,4%.

En cuanto al uso de una capa de resina fluida sobre el adhesivo, esto sería clínicamente viable en preparaciones profundas como inlay u onlays. Sin embargo, en preparaciones donde el espacio es limitado para la aplicación de adhesivo-cemento, como en carillas o coronas completas, la aplicación de dicha capa extra de resina fluida podría no ser aconsejable³⁰.

Hipersensibilidad

En dientes vitales, es común que los pacientes experimenten un síntoma desagradable caracterizado por un dolor breve y agudo, que ocurre debido a estímulos térmicos o químicos durante la fase provisional o después de la cementación de restauraciones indirectas. En la mayoría de los casos, la hipersensibilidad que aparece después de la cementación es autolimitada y se resuelve en aproximadamente 24 meses después de la cementación de la restauración³¹.

Aunque en estudios anteriores, como los realizados por Hu.J et al.³², demostraron una mejora de la sensibilidad postoperatoria cuando se aplicó la técnica SID, obteniendo un valor estadísticamente más bajo de sensibilidad posoperatoria de ($P < .05$) en la primera semana en comparación con las restauraciones que no utilizaron el sellado inmediato de dentina, no hubo diferencias significativas ($P > .05$) entre estos dos grupos después de 6, 12 y 24 meses postoperatorios. Estudios actuales *In Vivo* como el de Van den Breemer et al.³¹, no proyectan resultados en los que se observe una diferencia significativa entre los

pacientes a los que se realizó el sellado y aquellos a los que no se les hizo. Los resultados de la sensibilidad percibida y la satisfacción del paciente después de una semana, tres meses y 12 meses después de la cementación definitiva no mostraron diferencias significativas ($\alpha=0.01$).

Resultados

La búsqueda inicial arrojó 186 artículos en las bases digitales seleccionadas. Posteriormente, se llevó a cabo una revisión manual de 25 artículos, de los cuales descartaron 6 debido a que no se enfocaban en el SID o eran irrelevantes para el estudio. Finalmente, se utilizaron 19 publicaciones seleccionadas para la legalización de este trabajo. Los detalles de los estudios elegidos se encuentran desglosados en la Tabla 1.

Tabla 1: Características de las publicaciones usadas

como referencia para el estudio.

Autores y año de la publicación	Tipo de estudio	Foco del estudio	Metodología	Hallazgos relevantes
Gregg Helvey 2011 ⁴	Revisión de la literatura y caso clínico	Compilación de información sobre la historia y evolución de las técnicas de adhesión y sus materiales	Seguimiento de un paciente al que se le cementó una restauración indirecta en la zona posterior	El paciente no mostró signos de sensibilidad posoperatoria varias semanas después
Magne 2014 ¹⁷	Guía clínica	Protocolo adecuado sobre la técnica del SID	-	-
Falkensammer et al 2014 ²⁴	In vitro	Influencia de los métodos de acondicionamiento cuando se aplica el SID y cuando no	Comparación de cuatro métodos de acondicionamiento: pulido con pasta de piedra pómez sin flúor, abrasión con partículas en el aire con óxido de aluminio, glicina o carbonato de calcio sobre 96 premolares extraídos	Los grupos donde se usó el SID demostraron tener una menor fuerza de adhesión en comparación a los grupos donde se usó un protocolo convencional. El pulido con piedra pómez y la abrasión con partículas de aire con óxido de aluminio o glicina probaron ser efectivas tanto en el protocolo SID como en el convencional

Qanungo et al 2016 ⁵	Revisión de la literatura	Aplicación clínica del SID en restauraciones indirectas	Selección de 40 artículos luego de buscar por bases digitales	La evidencia sugiere que SID mejora la fuerza de unión, reduce la probabilidad de una potencial contaminación bacteriana y la sensibilidad después del procedimiento en dientes vitales
Santana et al 2016 ¹¹	In vitro	Evaluar los efectos que puede tener el SID sobre la fuerza de unión a la micro tracción y sobre una presión pulpar simulada	Dividieron 88 piezas entre cuatro grupos, se usaron dos cementos autoadhesivos (RelyX Unicem y Clearfil SA) y dos cementos convencionales (RelyX ARC y Panavia F) para colocar una restauración de resina indirecta. Se simularon microtracciones y presión pulpar sobre las piezas restauradas. Hubo piezas con SID y sin	Independientemente de si se aplicó presión pulpar o no la técnica SID presentó mejores características ante la fuerza de unión a la microtensión
Nikaido et al 2018 ¹⁸	Revisión de la literatura	Recopilar conceptos y aplicaciones clínicas del SID	Compilación de información para realizar un protocolo de SID bajo diferentes situaciones en la práctica clínica para cementación de restauraciones indirectas	SID otorga protección pulpar que reduce la sensibilidad posoperatoria durante la fase de cementado y retiro del provisional

Khakiani et al 2019 ²⁰	Ex Vivo	Influencia del SID sobre la polimerización de materiales de impresión	Impresión con poliéter (Impregum soft) y silicona (Aquasil) sobre 4 grupos de piezas dentales extraídas: Sin SID Con SID SID y bloqueo de aire SID, bloqueo de aire y piedra pómez	SID con bloqueo de aire y piedra pómez proporcionaron impresiones ideales realizadas con silicona. Impresiones realizadas con poliéter en conjunto con el SID resultaron, en su mayoría, defectuosas
Van den Breemer et al 2019 ¹⁶	Ensayo clínico	Influencia del SID sobre la tasa de supervivencia de restauraciones indirectas de disilicato de litio	Seguimiento de 60 restauraciones parciales posteriores de disilicato de litio en 30 pacientes en un periodo de 1 semana, 1 año y 3 años. El 50% de restauraciones tuvo SID	SID no arrojó diferencias significativas al protocolo convencional luego de 3 años
Van den Breemer et al 2019 ³¹	Ensayo clínico	Influencia del SID sobre la sensibilidad posoperatoria a corto plazo	Seguimiento de 60 restauraciones parciales posteriores de disilicato de litio en un periodo de 1 semana, 3 meses y 12 meses bajo prueba de frío. El 50% de restauraciones tuvo SID	No hubo diferencia significativa entre los periodos de seguimiento, así mismo, no hubo diferencia entre el protocolo SID y el convencional

Van den Breemer et al 2019 ²⁶	In vitro	Evaluar la fuerza de adhesión cuando se aplica el SID, una capa de resina y técnicas de acondicionamiento	48 molares extraídos divididos en 8 grupos con combinaciones de SID recubierto con resina, SID por si solo, método convencional y uso de piedra pómez o cobertura a base de sílice como método de acondicionamiento. Se realizaron controles a la semana y a los 6 meses	Las piezas bajo SID mostraron una mayor fuerza de adhesión. No se encontraron diferencias entre el uso de piedra pómez y la cobertura a base de sílice
Gresnight et al 2019 ²⁹	Ensayo clínico	Observar la supervivencia, porcentaje de éxito y satisfacción del paciente sobre carillas con protocolo de SID	Seguimiento de 384 carillas de cerámica feldespática en 104 pacientes por un periodo de 11 años. SID se aplicó solo en preparaciones con una exposición de dentina del 50% o más	La probabilidad de supervivencia aumento en aquellas restauraciones con sellado inmediato (96.4%) en comparación de las que no (81.8%)
Hoofstenge et al 2020 ³³	In vitro	Envejecimiento y resistencia a la fractura de restauraciones indirectas en piezas con protocolo de SID	Comparación de restauraciones tipo inlay y overlay a las que se les aplicó SID y restauraciones del mismo tipo con método tradicional	Restauraciones tipo overlay eran más resistentes en general en comparación con restauraciones inlay. Inlays con SID y overlays sin SID no mostraron diferencias significativas entre sí pero inlays con el sellado inmediato eran superiores en comparación a las restauraciones inlays que no lo tenían

Elbishari et al 2021 ²⁵	Revisión de la literatura	Comprobar la eficacia que sugiere la evidencia sobre el uso del SID	Revisión de estudios in vitro y clínicos	La teoría que el SID aumenta la fuerza de adhesión y por lo tanto mejora la supervivencia de la restauración fue respaldada por varios estudios. La evidencia clínica sugiere que SID puede llegar a reducir la incidencia de sensibilidad posoperatoria
Samartzi et al 2021 ²	Revisión de la literatura	Influencia del SID sobre varios aspectos a lo largo del protocolo de realización de una restauración indirecta	Consulta en bases de datos digitales obteniendo 88 artículos elegibles para el estudio	La evidencia sobre el SID sugiere que tiene una influencia positiva sobre la fuerza de unión, la filtración de microorganismos y la hipersensibilidad. Se necesitan más estudios acerca de su interacción con materiales de impresión, cementos provisionales y métodos de acondicionamiento
Van den Breemer et al 2021 ²⁷	Ensayo clínico	Evaluar el desempeño de restauraciones cerámicas (disilicato de litio) parciales indirectas con protocolo SID	Seguimiento por un periodo de entre 3 a 5 años de 765 restauraciones parciales en 158 pacientes, todas con protocolo de SID	El rendimiento de las restauraciones con protocolo SID tienen un pronóstico excelente a mediano plazo
Varadan et al 2022 ¹⁵	Revisión sistemática	Comparar el desempeño del sellado inmediato de dentina con su versión reforzada que incluye una capa extra de resina de baja viscosidad	29 estudios in vitro seleccionados para realizar una comparación del rendimiento del SID y SID reforzado	El SID reforzado tiene capacidades iguales o, en ciertos casos, superiores al SID convencional con respecto a la fuerza de unión

Ding et al 2022 ²³	Revisión sistemática y metaanálisis	Efectos de los cementos temporales y sus métodos de remoción sobre la fuerza de unión de restauraciones indirectas	Bases de datos para encontrar estudios in vitro (14 artículos) referentes al uso del SID, cementos temporales y sus técnicas de remoción con relación a la fuerza de unión sobre la dentina	Los cementos de poliacrilato e hidróxido de calcio junto con el óxido de aluminio como método de remoción parecen ser eficientes para mejorar la fuerza de unión dentinaria al ser usados con la técnica del SID
Josic et al 2022 ³⁵	Revisión sistemática y metaanálisis	Influencia del SID sobre la hipersensibilidad posoperatoria	Revisión sistemática guiada bajo la estrategia PICO para encontrar estudios clínicos con seguimiento al protocolo SID y protocolo convencional	No se encontró evidencia significativa que sugiera que la técnica SID pueda tener una influencia positiva relacionada a la sensibilidad posoperatoria
Hardan et al 2022 ³⁷	Revisión sistemática y metaanálisis	Comparar la evidencia sobre la fuerza de unión en dientes con SID y con protocolo convencional	Se usaron 21 artículos cuyo foco sea la influencia sobre la fuerza de adhesión en técnica del SID para el metaanálisis luego de una búsqueda por bases digitales	SID proporciona ventajas sobre la fuerza de unión independientemente del protocolo de adhesión que se use en comparación a la técnica sin SID

Discusión

La efectividad del Sellado Inmediato de Dentina (SID), ha sido objeto de estudio desde las investigaciones de Magne en 2005 hasta la actualidad con los estudios de Van den Breemer et al.²⁷, Hoffsteenge et al.³³, Ferreira et al.³⁴, Josic et al.³⁵.

Gresnigt et al.³⁶, publicó resultados que seguían la supervivencia de carillas durante 11 años. En los primeros 4 años, sin aplicar el protocolo SID, la supervivencia fue del 84.6%, atribuyendo problemas a micro fracturas y falta de adhesión. En los años subsiguientes con el uso de SID, la supervivencia se elevó al 99%. Van den Breemer et al.²⁷, también observó la evolución de restauraciones posteriores

indirectas de cerámica cementadas a lo largo de 10 años con SID, obteniendo un promedio de éxito y supervivencia del 99.6%, con solo un 0.01% de pérdida por fallos en la adhesión. En un estudio anterior de Van den Breemer et al.¹⁶, con restauraciones de disilicato de litio, no se encontraron diferencias significativas en la longevidad entre los grupos de SID y los que no lo aplicaron después de 3 años, con una supervivencia del 98.3%; 100% para el grupo SID y 96.7% para el grupo control.

Hoffsteenge et al.³³, estudió la relación del método SID con la susceptibilidad a fracturas del disilicato de litio en restauraciones *overlays* e *inlays*. Se aplicó un simulador de masticación con presión de 8000 ciclos a 50 Newtons de fuerza en 40 piezas dentales

humanas. Se dividieron en cuatro grupos: Inlay con SID, inlay sin SID, onlay con SID y onlay sin SID. Aunque no hubo diferencias significativas en la cantidad de restauraciones fracturadas (100% en ambos grupos), la diferencia radicó en la extensión de la fractura. El grupo de inlay con SID fue el más resistente, con un 40% de fracturas a nivel de la restauración, 30% a nivel de la restauración y esmalte y, 30% a nivel radicular. El grupo de onlay con SID presentó un 80% de fracturas a nivel radicular, mientras que el onlay sin SID mostró un 70%, significativamente mayor al grupo inlay. El autor sugirió que el tipo de restauración podría influir en la eficacia del SID. Además, se calificó el 70% de las fracturas del grupo inlay con SID como reparables, y en el caso del grupo de onlay con SID, solo el 20% podría repararse³³.

Durante el acondicionamiento de las superficies, Falkensammer et al.²⁴, en su estudio, utilizaron varios métodos de pulido para la abrasión de la superficie dental, incluyendo el óxido de aluminio siliconado, glicina, carbonato de calcio y pasta de piedra pómez. En todos estos métodos, no se hallaron diferencias significativas, excepto en el caso del carbonato de calcio, el cual otorgó una fuerza de adhesión superior en el método SID en comparación con las superficies a las que no se les aplicó el sellado en la dentina.

La elección del sistema adhesivo adecuado es parte importante del proceso de SID. Un estudio realizado por Ferreira et al.³⁴ evaluó la fuerza de adhesión a la micro tracción después de aplicar las fuerzas de presión y estrés hasta la fractura en terceros molares extraídos a los que se les realizaron restauraciones indirectas. Se probaron adhesivos de uno, dos y tres pasos con la técnica SID, al igual que un grupo de control al que no se le realizó SID. Se realizaron dos controles, a los 7 días y otro a los tres meses. Durante el control inicial se observó una mayor ventaja de los adhesivos de un solo paso de autograbado (Xeno V), que presentó un 73% de fallos en la adhesión y tres pasos (Optibond FL), presentando un 68% de fallos sobre el grupo de control, al cual no se aplicó el protocolo de SID, presentando un 86% de fallos en adhesión. Sin embargo, al realizarse un segundo control 3 meses después, se observó que los valores de fuerza de adhesión eran similares entre todos los grupos, siendo las técnicas

de dos pasos (XP Bond), tres pasos (Optibond FL) y el grupo de control, presentando un 76% de fallos. La técnica de dos pasos autograbado (Clearfil Se Bond) presentó el menor porcentaje de fallos después de 3 meses con 66%.

Se mencionan los beneficios que puede otorgar colocar una capa de resina fluida con relleno. Durante un estudio realizado por Hardan et al.³⁷, que realizó un análisis de dos piezas posteriores extraídas por motivos de ortodoncia que habían sido sometidas a una restauración clase II un año atrás, al examen microscópico de las cavidades al retirarle la restauración, se observó una interfaz homogénea entre la resina fluida con relleno, esmalte y dentina, sin espacio entre estas estructuras, excepto en una pequeña zona que presentaba una separación entre el material y dentina.

Hardan et al.³⁷ realizó una comparación entre 21 estudios para un metanálisis, concluyendo que los sistemas adhesivos de tres pasos son los más versátiles y efectivos para promover una fuerza de unión superior en comparación a aquellas de uno o dos pasos que no mostraron diferencias significativas en relación con un protocolo de restauración estándar. Varadan et al.¹⁵ comparó el análisis de 6 documentos con la finalidad de determinar si existe una ventaja entre el protocolo SID y SID-R, encontrando evidencia de mejoras a nivel de la fuerza de unión de SID-R en el 50% de los artículos, por lo que el autor hace énfasis en más estudios considerando que los estudios revisados eran *in vitro*.

En un trabajo de Sinjari et al.¹⁹, se tomaron 60 dientes extraídos sin ningún tipo de restauración previa y se realizaron preparaciones. Luego, se colocó una capa de adhesivo y resina fluida seguido de un fotocurado con glicerina. Se estudiaron 3 grupos diferentes para observar la relación entre el protocolo SID y los materiales de impresión: grupo control (G1), grupo al que se realizó una limpieza con pasta profiláctica luego de aplicar el SID (G2), y grupo con limpieza de pasta profiláctica y un agente tensioactivo (G3). Además, se dividió en subgrupos donde se realizaban impresiones con silicona y poliéter. Después de un estudio mediante microscopio electrónico, se encontraron restos de material de impresión, tanto de silicona como de poliéter, así como la capa de inhibición de oxígeno en G1 y G2.

Dichos hallazgos no se presentaron en G3. Esto querría decir que la disminución o eliminación de la capa de oxígeno y evitar el desgarro del material podría ser posible con un protocolo de limpieza específico.

Khakiani et al.²⁰, al usar un protocolo de glicerina fotocurada y limpieza con piedra pómez posterior al SID, obtuvo el 100% de piezas sin presentar ruptura de material de impresión cuando este era silicona, en comparación al 20% de piezas que no presentaban ruptura al usar poliéter, por lo que el autor desaconseja usar este material.

En un estudio de Giannini, et al.³⁸, se probaron varios cementos de resina autoadhesivos y encontró que el SID influye en la fuerza de unión del cemento cuando se usa con un revestimiento de resina. En el estudio se observó que los patrones de fractura de las muestras de cemento adheridas tendieron a alterarse como resultado del uso del revestimiento de resina y del cambio de dirección de la fractura bajo la carga de tracción. La capa adhesiva y la capa de revestimiento de resina produjeron fallas mixtas que se ubican cohesivamente dentro de la capa adhesiva o los cementos de resina. Las fallas ocurrieron en la superficie de la dentina donde el cemento de resina se quedó sin recubrimiento. La dentina y los monómeros funcionales de los cementos de resina interactúan químicamente, promoviendo la adhesión, lo que mantiene los restos de cemento adheridos a la superficie de la dentina. Estos hallazgos mostraron que la técnica de revestimiento de resina mejoró la protección de la superficie de la dentina, mientras que estos cementos de resina eran materiales prometedores en términos de durabilidad de la unión para restauraciones indirectas.

En un metanálisis realizado por Ding et al.²³, en el que se compararon 14 estudios *in vitro* en relación a los beneficios del SID en la cementación del provisional, concluyó que la pieza dental está sujeta a posibles filtraciones de contaminantes (sangre y saliva) y del mismo material cuando no se aplica un recubrimiento adhesivo, además de una fuerza de unión inicial reducida. La técnica del SID resolvió estos inconvenientes independientemente del tipo de cemento y protocolo de limpieza, lo que arrojó ciertas diferencias al comparar la técnica de

remoción de cemento con óxido de aluminio ($p = 0,07$) que tuvo una ligera mejora en comparación a la limpieza manual ($p = 0,04$) y usando piedra pómez ($p = 0,05$).

En el ámbito de la sensibilidad postoperatoria, en un metaanálisis realizado por Josic et al.³⁵, los autores compararon dos estudios *in vivo* relevantes: el primero realizado por Hu et al.³² y uno escrito por Van den Breemer et al.¹⁶, dónde este último no arrojó diferencias significativas entre los grupos de SID y los que no, ya que de los 30 pacientes a los que se les realizaron un total de 60 restauraciones parciales posteriores, solo 5 presentaron hipersensibilidad después de una semana, la cual ya no estuvo presente durante el segundo control a los 12 meses ni a los 3 años. Parte del razonamiento del autor es que pudo haber influido la técnica adhesiva ya que en el 2010 se realizó una técnica de dos pasos que incluye grabado y lavado, mientras que Van den Breemer usó una técnica de dos pasos autograble. Josic, et al.³⁵, calificó esta última técnica autograble como una que podría provocar menor sensibilidad postoperatoria debido a la naturaleza del tipo de adhesivo. Sin embargo, un estudio de tipo metaanálisis realizado por Reis et al.³⁹, que comparó los resultados obtenidos de 29 artículos científicos, concluyó que el tipo de técnica adhesiva no influye en la sensibilidad postoperatoria en restauraciones de resina compuesta en dientes posteriores. Por lo tanto, Josic et al.³⁵, concluyeron que hay poca evidencia *in vivo* aún para determinar si hay una influencia directa de SID sobre la sensibilidad postoperatoria, ya que, de los 165 artículos revisados durante esta investigación, solo 4 pudieron ser elegibles.

Otra diferencia significativa sería el tipo de restauración usado dentro de estos dos estudios, Hu et al.³² y Van der Breemer et al.¹⁶, ya que el primero realizó restauraciones de corona completa, mientras que el segundo realizó restauraciones parciales. Esto puede llegar a considerarse un factor al observar el estudio realizado por Kumar et al.⁴⁰, dónde observó la incidencia de sensibilidad postoperatoria luego de cementar coronas completas. Se realizaron controles a la semana, al mes y a los seis meses en pacientes divididos en dos grupos de entre 21 a 30 (G1) y 31 a 40 (G2) años, además de subdividirse en grupos de control y con técnica SID. Se observó una

incidencia mayor de hipersensibilidad postoperatoria en aquellos pacientes a los que no se les aplicó un sellado inmediato de dentina luego de haber sido realizada la preparación. Esta incidencia fue del 64%, 40% y 8% en el grupo 1 control y de 72%, 44% y 2% en el grupo 2 control, en los análisis a la semana, mes y seis meses respectivamente. En el caso de los grupos SID, el grupo 1 presentó 24%, 4% y 0%, mientras que el grupo 2 presentó un 28%, 4% y 0%, luego de haber sido realizadas las pruebas de sensibilidad (Kumar et al.⁴⁰)

Conclusión

La técnica de SID ofrece ventajas, como una mayor resistencia a fracturas, mayor estabilidad de unión de la restauración definitiva y disminución de la sensación de hipersensibilidad postoperatoria. Sin embargo, estas ventajas parecen depender de factores como el tipo de restauración, la técnica adhesiva o el tipo de preparación. Es importante destacar que existen evidencias en la que los estudios no han arrojado diferencias significativas que justifiquen el uso de SID, pero los propios autores resaltan la necesidad de más estudios *in vivo*. Se recomienda realizar investigaciones más exhaustivas sobre elementos como las interacciones durante la impresión, el manejo durante la cementación del provisional o los métodos de acondicionamiento. Hasta el momento no se ha encontrado evidencia científica que desaconseje el uso del SID. Por el contrario, la mayoría de los autores (68,42%) recomiendan la aplicación de la técnica de sellado inmediato de dentina en la práctica diaria del profesional.

Referencias

1. Azeem RA, Sureshbabu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *Journal of conservative dentistry* : JCD [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 4];21(1):2–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5852929>
2. Samartzi TK, Papalexopoulos D, Sarafianou A, Kourtis S. Immediate Dentin Sealing: A Literature Review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* [Internet]. 2021 Jun;Volume 13(2):233–56. Available from: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S307939>
3. SAHINC, CEHRELI ZC, YENIGULM, DAYANGAC B. In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2012 [cited 2021 Dec 22];31(3):401–8. Available from: <https://doi.org/10.4012/dmj.2011-217>
4. Helvey GA. Adhesive dentistry: the development of immediate dentin sealing/selective etching bonding technique. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995) [Internet]. 2011 [cited 2023 Sep 20];32(9):22, 24–32, 34–5; quiz 36, 38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22167928/>
5. Qanungo A, Aras MA, Chitre V, Mysore A, Amin B, Daswani SR. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *Journal of Prosthodontic Research* [Internet]. 2016 Oct;60(4):240–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.04.001>
6. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J, Aredes J. Sellado dentinario inmediato en la práctica de la prostodoncia [Internet]. 2021 p. RAAO, 65(2), 43–48. Available from: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lxv01/articulo05.pdf>
7. Hironaka NGL, Ubaldini ALM, Sato F, Giannini M, Terada RSS, Pascotto RC. Influence of immediate dentin sealing and interim cementation on the adhesion of indirect restorations with dual-polymerizing resin cement. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2018 Apr [cited 2021 Jun 19];119(4):678.e1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.02.001>

8. Calatrava Oramas LA. Actualización en odontología adhesiva y sellado inmediato dentinario (SID). Revisión de la literatura [Internet]. *www.actaodontologica.com*. 2018. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2018/2/art-10/>
9. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J, Aredes J. Sellado dentinario inmediato en la práctica de la prostodoncia. *RAAO*, 65(2), 43–48. [Internet]. 2021. Available from: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lxv01/articulo05.pdf>
10. Rocca GT, Rizcalla N, Krejci I, Dietschi D. Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II. Guidelines for cavity preparation and restoration fabrication. *The International Journal of Esthetic Dentistry* [Internet]. 2015;10(3):392–413. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26171443/>
11. Santana V, de Alexandre R, Rodrigues J, Ely C, Reis A. Effects of Immediate Dentin Sealing and Pulpal Pressure on Resin Cement Bond Strength and Nanoleakage. *Operative Dentistry* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2021 Nov 8];41(2):189–99. Available from: <https://doi.org/10.2341/15-150-L>
12. Murata T, Maseki T, Nara Y. Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2018 Nov 27 [cited 2021 May 17];37(6):928–39. Available from: <https://doi.org/10.4012/dmj.2017-377>
13. Sofan E, Migliau G, Sofan A. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Annali di Stomatologia* [Internet]. 2017;8(1):1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507161/>
14. Spohr AM, Borges GA, Platt JA. Thickness of immediate dentin sealing materials and its effect on the fracture load of a reinforced all-ceramic crown. *European Journal of Dentistry* [Internet]. 2013 Oct [cited 2021 Dec 22];07(04):474–83. Available from: <https://doi.org/10.4103/1305-7456.120682>
15. Varadan P, Balaji L, Manaswini DY, Rajan RM. Reinforced Immediate Dentin Sealing vs Conventional Immediate Dentin Sealing on Adhesive Behavior of Indirect Restorations: A Systematic Review. *The Journal of Contemporary Dental Practice* [Internet]. 2023 Mar 7 [cited 2023 Apr 3];23(10):1066–75. Available from: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3415>
16. VanDenBreemerCRG, Cune MS, Özcan M, Naves LZ, Kerdijk W, Gresnigt MMM. Randomized clinical trial on the survival of lithium disilicate posterior partial restorations bonded using immediate or delayed dentin sealing after 3 years of function. *Journal of Dentistry* [Internet]. 2019 Jun;85:1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.02.001>
17. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *Journal of Adhesive Dentistry* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2023 Sep 21];16(6):594. Available from: <https://doi.org/10.3290/j.jad.a33324>
18. Nikaido T, Tagami J, Yatani H, Ohkubo C, Nihei T, Koizumi H, et al. Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2018 Mar 30;37(2):192–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29279548/>
19. Sinjari B, D'Addazio G, Murmura G, Di Vincenzo G, Semenza M, Caputi S, et al. Avoidance of Interaction between Impression Materials and Tooth Surface Treated for Immediate Dentin Sealing: An In Vitro Study. *Materials* [Internet]. 2019 Oct 22 [cited 2022 Apr 4];12(20):3454. Available from: <https://doi.org/10.3390/ma12203454>
20. Khakiani MI, Verma P, Kumar V, Pandya HV, Nathani TI, Bhanushali NV. Effect of Immediate Dentin Sealing on Polymerization of Elastomeric Materials: An Ex Vivo Randomized Controlled Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 31];12(4):288–92. Available from: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1657>

21. Ribeiro da Silva CJ, Gonçalves ICS, Botelho MPJ, Guiraldo RD, Lopes MB, Gonini Júnior A. Interactions between resin-based temporary materials and immediate dentin sealing. *Applied Adhesion Science* [Internet]. 2016 Mar 15 [cited 2021 Dec 22];4(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40563-016-0061-9>
22. Garcia IM, Leitune VCB, Ibrahim MS, Melo MAS, Faus Matoses V, Sauro S, et al. Determining the Effects of Eugenol on the Bond Strength of Resin-Based Restorative Materials to Dentin: A Meta-Analysis of the Literature. *Applied Sciences* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2022 Nov 28];10(3):1070. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/3/1070/htm#:~:text=Eugenol%20had%20a%20negative%20effect>
23. Ding J, Jin Y, Feng S, Chen H, Hou Y, Zhu S. Effect of temporary cements and their removal methods on the bond strength of indirect restoration: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2022 Nov 24 [cited 2023 Sep 21];27(1):15–30. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04790-6>
24. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Krall C, Freudenthaler J. Influence of different conditioning methods on immediate and delayed dentin sealing. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2014 Aug [cited 2021 Nov 8];112(2):204–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.10.028>
25. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhoujah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Japanese Dental Science Review* [Internet]. 2021 Nov [cited 2021 Dec 22];57:101–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.05.004>
26. van den Breemer C, Özcan M, Cune M, Ayres AA, Van Meerbeek B, Gresnigt M. Effect of Immediate Dentin Sealing and Surface Conditioning on the Microtensile Bond Strength of Resin-based Composite to Dentin. *Operative Dentistry* [Internet]. 2019 Nov [cited 2020 Jun 4];44(6):E289–98. Available from: <https://doi.org/10.2341/18-052-L>
27. Van den Breemer CRG, Buijs GJ, Cune MS, Özcan M, Kerdijk W, Van der Made S, et al. Prospective clinical evaluation of 765 partial glass-ceramic posterior restorations luted using photo-polymerized resin composite in conjunction with immediate dentin sealing. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2020 Aug 12;25(3):1463–73. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03454-7>
28. Patel P, Thummar M, Shah D, Pitti V. Comparing the Effect of a Resin Based Sealer on Crown Retention for Three Types of Cements: An In Vitro Study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society* [Internet]. 2013 Mar 13 [cited 2021 Nov 16];13(3):308–14. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13191-013-0269-3>
29. Gresnigt MMM, Cune MS, de Roos JC, Özcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate laminate veneers. *Dental Materials* [Internet]. 2016 Apr;32(4):e73–81. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.001>
30. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhoujah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Japanese Dental Science Review* [Internet]. 2021 Nov;57:101–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.05.004>
31. van den Breemer C, Gresnigt M, Özcan M, Kerdijk W, Cune M. Prospective Randomized Clinical Trial on the Survival of Lithium Disilicate Posterior Partial Crowns Bonded Using Immediate or Delayed Dentin Sealing: Short-term Results on Tooth Sensitivity and Patient Satisfaction. *Operative Dentistry* [Internet]. 2019 Sep [cited 2020 Jun 3];44(5):E212–22. Available from: <https://doi.org/10.2341/18-047-C>

32. Hu J, Zhu Q. Effect of immediate dentin sealing on preventive treatment for postcementation hypersensitivity [Internet]. *The International Journal of Prosthodontics*,. 23(1), 49–52. ; 2010. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20234892/>
33. Hofsteenge JW, Hogeveen F, Cune MS, Gresnigt MMM. Effect of immediate dentine sealing on the aging and fracture strength of lithium disilicate inlays and overlays. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* [Internet]. 2020 Oct [cited 2021 Dec 22];110:103906. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.103906>
34. Ferreira-Filho R, Ely C, Amaral R, Rodrigues J, Roulet J-F, Cassoni A, et al. Effect of Different Adhesive Systems Used for Immediate Dentin Sealing on Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement to Dentin. *Operative Dentistry* [Internet]. 2018 Jul [cited 2020 Feb 28];43(4):391–7. Available from: <https://doi.org/10.2341/17-023-L>
35. Josic U, Sebold M, Lins RBE, Savovic J, Mazzitelli C, Maravic T, et al. Does immediate dentin sealing influence postoperative sensitivity in teeth restored with indirect restorations? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* [Internet]. 2021 Dec 3;34(1):55–64. Available from: <https://doi.org/10.1111/jerd.12841>
36. Gresnigt MMM, Cune MS, Schuitemaker J, van der Made SAM, Meisberger EW, Magne P, et al. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. *Dental Materials* [Internet]. 2019 Jul [cited 2020 Sep 18];35(7):1042–52. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.04.008>
37. Hardan L, Lukomska-Szymanska M, Zarow M, Cuevas-Suárez CE, Bourgi R, Jakubowicz N, et al. One-Year Clinical Aging of Low Stress Bulk-Fill Flowable Composite in Class II Restorations: A Case Report and Literature Review. *Coatings* [Internet]. 2021 Apr 25 [cited 2022 Jul 22];11(5):504. Available from: <https://doi.org/10.3390/coatings11050504>
38. Giannini M, Takagaki T, Bacelar-Sá R, Vermelho PM, Ambrosano GMB, Sadr A, et al. Influence of resin coating on bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2015 [cited 2021 Dec 22];34(6):822–7. Available from: <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-099>
39. Reis A, Dourado Loguercio A, Schroeder M, Luque-Martinez I, Masterson D, Cople Maia L. Does the adhesive strategy influence the post-operative sensitivity in adult patients with posterior resin composite restorations? *Dental Materials* [Internet]. 2015 Sep [cited 2021 Jul 23];31(9):1052–67. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.06.001>
40. Kumar P, Sabnis R, Vinni TK, Vasunni GK, Krishnan D. Effect of Immediate Dentin Sealing in Prevention of PostCementation Hypersensitivity in Fullcoverage Restorations [Internet]. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 14, (5); 2015. Available from: <https://iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol14-issue5/Version-3/R014538084.pdf>

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fecha de recepción:
19 de mayo de 2023

Fecha de aprobación:
09 de junio de 2023

Fecha de publicación:
31 de julio de 2023

Cómo citar:

Llivicura Alvarado S, Rodríguez Robles C, Terreros Peralta A. Composites bulk fill vs composites compuestos microhíbridos, una revisión de la literatura sobre la supervivencia de restauraciones en molares deciduos. Rev la Fac Odontol la Univ Cuenca. 2023;1(2):36-45.

Autor de correspondencia:
Sonia Llivicura Alvarado

Correo electrónico:
sonia.llivicura@ucuenca.edu.ec

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889



Composites bulk fill vs composites compuestos microhíbridos, una revisión de la literatura sobre la supervivencia de restauraciones en molares deciduos

Bulk fill composites vs microhíbridos composites, a review of the literature on the survival of restorations in deciduous molars

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02.a03>

Sonia Llivicura Alvarado¹ <https://orcid.org/0009-0006-9576-2287>
Carla Rodríguez Robles¹ <https://orcid.org/0009-0003-9537-5701>
Andrea Terreros Peralta¹ <https://orcid.org/0009-0004-1966-6926>

1. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

Resumen

En el campo de Odontopediatría, la atención odontológica a niños se realiza desde sus primeros años de vida. Con el fin de lograr una atención clínica rápida, se han introducido materiales restaurativos con un corto tiempo de aplicación y con un buen rendimiento clínico. Entre estos materiales las resinas compuestas se destacan como la elección principal por el odontopediatra ya que sus propiedades físicas y mecánicas han experimentado mejoras significativas. Las resinas compuestas de relleno masivo se presentan como una de las alternativas para restaurar piezas deciduas en el sector posterior. **Objetivo:** determinar la supervivencia del material compuesto de relleno en bloque y el material compuesto convencional microhíbrido en restauraciones de molares deciduos. **Métodos:** se llevó a cabo una revisión narrativa descriptiva longitudinal secundaria, obtenida a partir de una recolección de datos obtenidos de bases de datos como PubMed (MEDLINE), Scopus, Web of science, Wiley y el metabuscador Google Académico. A través de estos recursos, se accedió a diferentes repositorios y revistas indexadas. Se seleccionaron 16 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. **Resultados:** las tres características clínicas (estabilidad de color, integridad marginal de la restauración, cambios en la superficie de la restauración), fueron evaluadas tanto en restauraciones de clase I y II en molares primarios, exhibiendo diferencias claramente significativas entre los dos tipos de resinas. **Conclusión:** las resinas bulk-fill presentan una mejor supervivencia en comparación con las resinas convencionales microhíbridas en las restauraciones.

Palabras clave: resinas compuestas, diente primario, odontología pediátrica.

Abstract

In the field of Pediatric Dentistry, dental care for children is provided from their first years of life. In order to achieve rapid clinical care, restorative materials with a short application time and good clinical performance have been introduced. One of these materials constitutes composite resins, being the ones of greatest choice by pediatric dentists since their physical and mechanical properties have been improved. Massive filling composite resins are one of the alternatives to restore deciduous teeth in the posterior sector. **Objective:** to determine the survival of the block-filled composite material and the conventional microhybrid composite material in restorations of deciduous molars. **Methods:** it is a secondary longitudinal descriptive narrative review, obtained from a collection of data obtained from databases such as PubMed (MEDLINE), Scopus, Web of science, Wiley and the Google Scholar meta-search engine; through which different repositories and indexed journals were accessed. 16 articles that met the inclusion criteria were selected. **Results:** The three clinical characteristics (color stability, marginal integrity of the restoration, changes in the surface of the restoration) were evaluated in both class I and II restorations on primary molars, exhibiting clearly significant differences between the two types of resins. **Conclusion:** bulk-fill resins present better restoration survival when compared to conventional microhybrid resins.

Keywords: composite resins, tooth deciduous, pediatric dentistry.

Introducción

Las caries dentales son actualmente uno de los grandes problemas de salud que afecta a la sociedad. Considerada una enfermedad multifactorial que destruye los tejidos calcificados del diente, afecta entre el 60% a 90% de la población a nivel mundial, con una prevalencia en nuestro país que

oscila entre el 60 al 80%, afectando con mayor frecuencia a los niños en edades tempranas. La restauración de lesiones cariosas es el procedimiento más común en dientes primarios, en la actualidad¹. En la especialidad de Odontopediatría, diversas opciones de materiales como composites, cementos de ionómero de vidrio y coronas de acero inoxidable se utilizan para restarurar dientes primarios cariados. A pesar de que estos materiales han demostrado propiedades satisfactorias, aún se reportan inconvenientes, principalmente asociadas a caries secundarias²⁻³.

Las resinas compuestas son ampliamente utilizadas en restauraciones posteriores directas de dientes primarios debido a sus ventajas, como preparaciones conservadoras, características estéticas y buen desempeño clínico⁴. Sin embargo, presentan limitaciones como sensibilidad de la técnica, tensión de contracción, microfiltración y la sensibilidad postoperatoria. Para abordar estos problemas, se propuso la técnica de relleno incremental, que utiliza una capa de resina compuesta de 2 mm para mejorar la penetración y reducir la tensión de contracción. A pesar de esto, persisten desafíos en la restauración de cavidades profundas y la sensibilidad postoperatoria⁵.

En respuesta a estos desafíos, se ha desarrollado una nueva generación de resinas compuestas, denominadas como "Resinas Bulk-Fill" (RBF) o resinas de relleno en bloque, convirtiéndose en una opción atractiva para restaurar los dientes primarios¹. La resina RBF se volvió muy popular, puesto que permite construir incrementos de hasta 4-5 mm a través de la técnica de monobloque o una capa, lo que reduce el tiempo clínico y limita la contracción de la polimerización. Sin embargo; existe controversia entre varios autores sobre la aplicación de este tipo de resina con incrementos del doble de grosor indicado en resinas compuestas convencionales, conservando las mismas características físicas, mecánicas y biológicas de las resinas compuestas convencionales⁴.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la supervivencia del material compuesto de relleno en bloque y el material compuesto convencional microhíbrido en restauraciones de molares deciduos mediante una revisión de la literatura.

Materiales y métodos

Este estudio se presenta como revisión narrativa descriptiva longitudinal secundaria, en la cual se han incluido artículos científicos que no solo presentan resultados cuantificables, sino también la perspectiva pragmática del investigador. La información recopilada proviene de una búsqueda electrónica en inglés y español en bases de datos científicas como PubMed (MEDLINE), Scopus, Web of science, Wiley y el metabuscador Google Académico. A través de estos recursos, se accedió a diversos repositorios y revistas indexadas. Se emplearon palabras clave: "Composite", "Diente primario", "Tasa de supervivencia", "Bulk-Fill", "Composite Resins", "Deciduos teeth", "Survival rate", encontrándose un total de 22 artículos. Posteriormente se llevó a cabo un análisis del título, resumen y la información detallada del procedimiento o discusión.

Se eliminaron 7 artículos, entre ellos artículos cuyas muestras fueron de dientes permanentes e investigaciones en las cuales el estudio fue en dientes primarios anteriores y se seleccionaron 15 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión de población de estudio pacientes pediátricos, que

evalúen la supervivencia de las restauraciones en dientes posteriores de molares primarios.

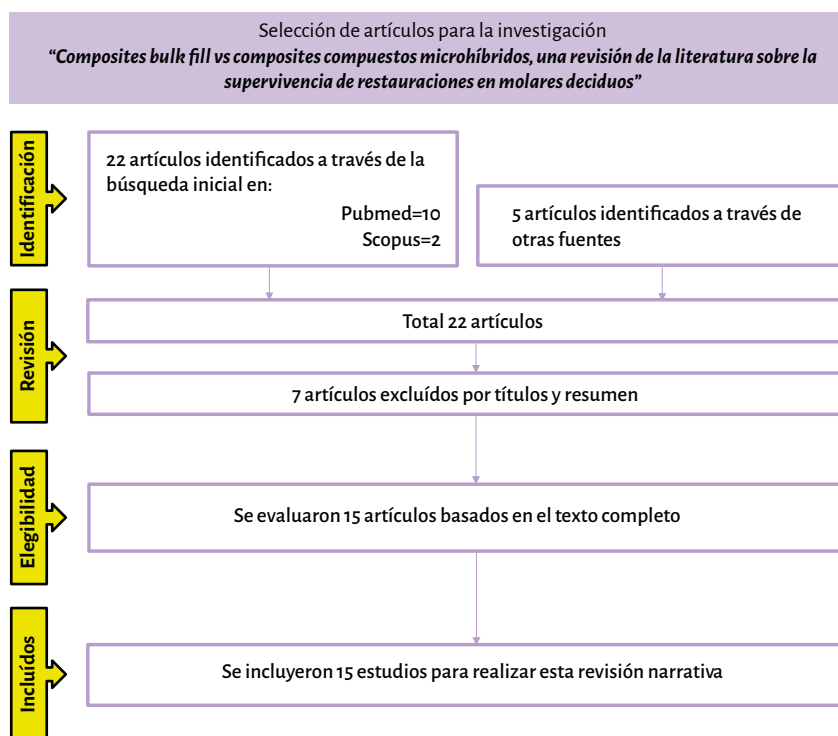
Los criterios de inclusión que se consideraron en esta investigación fueron artículos publicados desde 1 de enero de 2016 hasta 31 de octubre de 2021 en inglés y español, "ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados", "estudios *in vitro*", "revisiones sistemáticas", "metaanálisis".

Los criterios de exclusión fueron trabajos experimentales y casos clínicos. Artículos que evalúen la supervivencia de las RBF en comparación con las convencionales fueron tomados como criterios de selección.

Resultados

De los 16 artículos seleccionados, se obtuvieron los siguientes resultados: dos ensayos clínicos aleatorizados, un meta-análisis, cinco revisiones sistemáticas, tres estudios experimentales *in vitro* y cuatro estudios clínicos; mismos que fueron seleccionados siguiendo el flujograma que se detalla a continuación (Figura 1).

Figura 1. Flujograma sobre la selección de artículos



Algunas de las investigaciones presentaron una población de estudio comprendida entre los 4 a 9 años, en otros casos la población de estudios fueron piezas deciduas extraídas. Las técnicas utilizadas en

cada uno de los estudios abarcaron tanto la técnica incremental como la técnica monoincremental o de monobloque, respectivamente, para cada tipo de resina.

Tabla 1. Artículos seleccionados para la revisión de la supervivencia de las resinas Bull Fill vs resinas híbridas

Título del artículo	Autor (es)	Diseño del estudio	Muestra	Técnica (s)
Assessment of Marginal Adaptation Before and After Thermo-Mechanical Loading and Volumetric Shrinkage: Bulk Fill versus Conventional Composite	Fernanda Ferreira de Albuquerque Jass Cristiane de Melo Alencar Joissi Ferrari Zaniboni Aryvelto Miranda Silva Edson Alves de Campos	Ensayo clínico aleatorizado	24 molares deciduos no cariados	Técnica incremental y técnica monoincremental
One-year clinical evaluation of class II bulk-fill restorations in primary molars: a randomized clinical trial	Larissa D'Olanda Gindri Igor Perlin Cassol Tatiana Tambara Frohlich Rachel de Oliveira Rocha	Ensayo clínico aleatorizado	140 restauraciones clase II en molares temporales	Técnica de monobloque y técnica incremental
Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin a systematic review and meta-analysis	Leticia Cristina Cidreira Boaro Diana Pereira Lopes Andréia Santos Caetano de Souza Ellea Lie Nakano Mirko Dennys Ayala Perez Carmen Silvia Pfeifer Flávia Goncalves	Meta-análisis	579 artículos publicados desde mayo de 2019	Técnica incremental y técnica monoincremental

Evaluación del grado de sellado marginal y resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta con adhesivo convencional en dentición primaria y definitiva	Silvia Isabel Monsalves Bravo Pedro Terrazas Soto Georgina Toro Urbina Marcelo Bader Mattar	Revisión sistemática	20 molares definitivos y 20 molares deciduos recién extraídos libres de caries	Técnica incremental de 3 capas
Evaluation of cavity Wall adaptation of bulk esthetic materials to restore class II cavities in primary molars	María D. Gaintantzopoulou Vellore K. Gopinath Spiros Zinelis	Revisión sistemática	Molares primarios exfoliados	Técnica monoincremental
Profundidad de polimerización de las resinas Bulk Fill: una revisión sistemática	William Rodríguez Priscilla Medina-Sotomayor José Aguilar, Paola Ordóñez Gabriela Ortega	Revisión sistemática	Artículos publicados desde enero de 2015	
Revisión de resina Bulk Fill: estado actual	Angelina María del Valle Rodríguez Juan José Christiani Nilda Álvarez María Eugenia Zamudio	Revisión sistemática	Artículos publicados entre 2006 y 2016	Técnica incremental y técnica monoincremental
Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures	Luiz Alexandre Chisini Kauê Collares Mariana González Cademartori Luisa Jardim Correa de Oliveira Marcus Cristian Muniz Conde Flavio Fernando Demarco Marcos Britto Correa	Revisión sistemática	Estudios publicados en el periodo de 1996 a 2017	

Margin Integrity of Bulk-Fill Composite Restorations in Primary Teeth	Alina Paganini, Thomas Attin, Tobías T. Tauböck	Estudio experimental in vitro	30 molares primarios no cariados	Técnica de monobloque y técnica incremental
Microfiltración marginal de resinas de relleno masivo y microhíbrida en molares deciduos	Sandra Vannesa Rojas Padilla Teresa Etelvina Ríos Caro	Estudio experimental in vitro	40 molares deciduos exodonciados	Técnica monoincremental y técnica incremental
An in-vitro assessment of the shear bond strength of bulk fill resin composites to permanent and deciduous teeth	Nicoleta Ilie Christian Schoner Katharina Bucher Reinhardhickel	Estudio experimental in vitro	240 molares permanentes y 240 molares deciduos libre de caries	Técnica incremental y técnica monoincremental
One-year clinical performance of flowable bulk-fill composite vs conventional compomer restorations in primary molars	Vicky Ehlers Kathera Gran Angelika Callaway Birgul Azrak Claus Peter Ernst	Estudio clínico	Niños de ambos sexos (4 a 9 años)	Técnica de monobloque y técnica incremental
Preliminary data on clinical performance of bulk-fill restorations in primary molars	B Öter K Deniz SB Çehreliz	Estudio clínico	Niños de ambos sexos (edad promedio 7.4 años)	Técnica de monobloque y técnica incremental
A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results	Hacer Balkaya Soley Arslan Kaşad Pala	Estudio clínico	109 restauraciones molares clase II	Técnica incremental

	Sayna Shamszadeh			
Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thickness in Response to Coffee/Water Immersion	SeyedehMahsa Sheikh-Al-Eslamian	Estudio clínico	40 molares y premolares no cariados	Técnica de monobloque y técnica incremental
	Elham Hasani			
	Ahmad Najafi			
	Abrandabadi, Narges Panahandeh			

De los datos obtenidos, las características clínicas mayormente evidenciadas en los estudios para determinar la supervivencia de los dos tipos de resinas fueron: “La integridad marginal de la restauración”, descrita en 8 artículos; “Cambios en la superficie de la restauración” en 5 artículos, seguido de la característica clínica de “cambios notables en el color de la restauración” en 2 artículos (Tabla 2).

Tabla 2. Características clínicas que identifican la supervivencia de cada una de las resinas descritas en los diferentes estudios

Características clínicas de la supervivencia de resinas	Numero de artículos	Porcentaje %
Estabilidad de color	2	18.8%
Integridad marginal de la restauración	8	56.2%
Cambios en la superficie de la restauración	5	25%
Total	15	100%

Las tres características clínicas fueron valoradas tanto en restauraciones de clase I y II en molares primarios, exhibiendo diferencias claramente significativas entre los dos tipos de resinas. Como se demostró en un estudio efectuado por Paganini y cols (2020), donde los compuestos de resina bulk-fill de alta viscosidad aplicados en incrementos de 4 mm, es decir, en un solo bloque, presentan integridades marginales similares o más altas que un compuesto colocado con la técnica incremental de 2 mm, siendo esta la característica más destacada en la mayoría de estudios.

Discusión

Las restauraciones realizadas en dientes deciduos debido a caries dental son los procedimientos más comunes en Odontopediatría, presentando una amplia gama de materiales y técnicas utilizadas dentro de esta área². Esta revisión bibliográfica muestra que son muy pocos los estudios que evalúan la supervivencia de las resinas bulk-fill y resinas convencionales microhíbridas en dientes deciduos, ya que tanto las características como las propiedades de los materiales restauradores odontológicos frecuentemente se investigan en dientes permanentes⁶.

Sin embargo, los resultados de este estudio muestran que, al comparar la resina bulk-fill y la resina convencional microhíbrida en restauraciones de molares deciduos, existe una diferencia significativa en cuanto a los parámetros de supervivencia descritos en los resultados: “estabilidad de color”, “integridad marginal” y “cambios en la superficie de la restauración”. A continuación, se describen las investigaciones más representativas de los mismos.

Paganini y cols (2020) en su estudio in vitro mencionan que los composites de resina de relleno en bloque de alta viscosidad logran integridades de margen similares o incluso superiores a las de un composite convencional microhíbrido⁷. De la misma forma, en un estudio similar realizado por Albuquerque y cols (2020), en el que se realizó una evaluación mediante la técnica de microscopía electrónica de barrido antes y después de aplicar la carga termomecánica, se demostró que, la adaptación marginal en la dentina cervical fue mayor para los grupos A y B restaurados con resina bulk-fill en comparación con el grupo C restaurado con resina tradicional microhíbrida antes y después de aplicar la carga. En cuanto a la adaptación marginal a nivel del esmalte cervical, fue mejor en el grupo B. De esta forma, la adaptación marginal presenta mejores resultados al utilizar la resina bulk-fill en lugar de resina compuesta convencional microhíbrida tanto antes como después de la carga termomecánica⁸. Es por ello que conseguir una buena adaptación interna del material, así como lograr un buen sellado marginal, podría mejorar el rendimiento de la restauración⁹.

De la misma forma, los resultados del análisis de cambios en la superficie de la restauración se evaluaron en un estudio realizado por Cidreira y cols (2019), en el que los materiales de relleno masivo también mostraron una menor deflexión de las cúspides que los materiales convencionales, así como una mayor resistencia al desgaste por abrasión¹⁰. La fatiga de supervivencia de los diferentes tipos de resina se determina a través del número de ciclos de carga mecánica que dichos materiales pueden tolerar antes de fracturarse. Varias investigaciones han evidenciado que los materiales que presentan una alta resistencia inicial no siempre tienen alta resistencia a la fatiga, por lo que la técnica de relleno en bloque provee una mayor resistencia a la fractura, un menor estrés de contracción y menor tensión de cúspide¹¹.

Shamszadeh y cols (2016) comparan la estabilidad del color de las resinas convencionales frente a las resinas bulk-fill; en este estudio, las muestras fueron sumergidas en una solución de café durante 20 minutos al día en un lapso de 28 días; las resinas bulk-fill presentaron un menor deterioro del parámetro evaluado en relación a las resinas convencionales¹².

En el campo de Odontopediatría, las resinas bulk-fill se han incorporado como materiales restauradores muy útiles, debido a que facilitan un tratamiento menos sensible a la técnica tradicional y el tiempo clínico operatorio es menor. Una ventaja en la dentición decidua, a diferencia de la dentición permanente, es que las cargas oclusales son menores, por lo que las resinas bulk-fill de baja viscosidad pueden llegar a usarse sin una cobertura¹³⁻¹⁴.

Diversos estudios realizados en dientes deciduos coinciden en que los beneficios que pueden ofrecer las resinas comunes son muy similares a las que puede brindar las restauraciones con resinas bulk-fill. En los estudios clínicos realizados en pacientes, se ha podido analizar que las propiedades físicas de las resinas bulk-fill son bastante estables a lo largo del tiempo, debido a que estas no suelen sufrir cambios notables en lo que se refiere a la integridad marginal, color, textura de la superficie, forma anatómica, y principalmente,

no se han presentado sensibilidad posoperatoria directa relacionada con este tipo de material, garantizando de esta forma la durabilidad y calidad del tratamiento¹⁵.

Conclusión

Las resinas bulk-fill se han convertido en uno de los materiales innovadores dentro del área de Odontopediatría, ya que han mejorado la supervivencia de las restauraciones de clase I y II en molares deciduos en comparación con las resinas convencionales microhíbridas. En este estudio, se observaron mejores características clínicas que determinan la supervivencia de las restauraciones para las resinas bulk-fill. Esto las posiciona como uno de los materiales restauradores más utilizados debido a sus propiedades y características que se adaptan a los requerimientos terapéuticos. Además, su técnica simple contribuye a la reducción de los pasos clínicos.

Referencias

1. Rodríguez W, Medina P, Aguilar J, Ordoñez P, Ortega G. Profundidad de polimerización de las resinas Bulk Fill: una revisión sistemática. *Rev Fac Odontol Univ Catol Cuenca*. 2022; 32(2): 2-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25014/revfacodont271.2020.32.2.1>
2. Chisini L, Collares K, Cademartori M, De Oliveira L, Conde M, Demarco F, et al. Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *Int J Paediatr Dent* [Internet]. 2018;28(2):123–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ipd.12346>
3. Ehlers V, Gran K, Callaway A, Azrak B, Ernst CP. One-year clinical performance of flowable-Bulk-Fill composite vs conventional compomer restorations in primary molars. *J Adhes Dent*. 2019; 21(3):247–254. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3290/j.jad.a42519>
4. Gindri L, Cassol I, Fröhlich T, Rocha R. One-year clinical evaluation of class II bulk-fill restorations in primary molars: a randomized clinical trial. *Braz Dent J* [Internet]. 2022;33(6):110–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440202205069>
5. Oter B, Deniz K, Cehreli S. Preliminary data on clinical performance of bulk-fill restorations in primary molars. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2018;21(11):1484–91. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp_151_18
6. Padilla S, Caro T. Microfiltración marginal de resinas de relleno masivo y nanohíbrida en molares deciduos. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2021 [citado el 9 de mayo de 2023];58(2):3278. Disponible en: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3278>
7. Paganini A, Attin T, Tauböck T. Margin integrity of bulk-fill composite restorations in primary teeth. *Materials (Basel)* [Internet]. 2020;13(17):3802. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ma13173802>
8. Albuquerque F, Cristiane M, Ferrari J, Silva M, Alves E. Assessment of marginal adaptation before and after Thermo-mechanical loading and volumetric shrinkage: Bulk fill versus conventional composite [Internet]. *Semanticscholar.org*. [citado el 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/c40e/315e5f10ab2da66225af2a44e2b7d3cb87a3.pdf>
9. Gaintantzopoulou M, Gopinath V, Zinelis S. Evaluation of cavity wall adaptation of bulk esthetic materials to restore class II cavities in primary molars. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2017;21(4):1063–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-016-1848-6>
10. Cidreira L, Pereira D, De Souza A, Lie E, Ayala M, Pfeifer C, et al. Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin—a systematic review and meta-analysis. *Dent Mater* [Internet]. 2019;35(10):e249–64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2019.07.007>

11. Angelina D, Del Valle M, Christiani J, Maria D, Zamudio E. Revisión de resinas bulk fill: estado actual [Internet]. Edu.ar. [citado el 9 de mayo de 2023]. Disponible en: https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1600/RIUNNE_AR_DeLValleRodriguez_AM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Shamszadeh S, Sheikh S, Hasani E, Abrandabadi A, Panahandeh N. Color stability of the bulk-fill composite resins with different thickness in response to coffee/water immersion. *Int J Dent* [Internet]. 2016;2016:7186140. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7186140>
13. La Clínica Diaria. AYSEN. RESINAS BULK-FILL EN LA ODONTOPEDIATRÍA: [Internet]. Dentalprogress.gr. [citado el 9 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://dentalprogress.gr/wp-content/uploads/2018/05/Bulk-Fill-resin-Opus.pdf>
14. Ilie N, Schöner C, Bücher K, Hickel R. An in-vitro assessment of the shear bond strength of bulk-fill resin composites to permanent and deciduous teeth. *J Dent* [Internet]. 2014;42(7):850–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.03.013>
15. Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2019;27:e20180678. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0678>

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fecha de recepción:
22 de junio de 2023

Fecha de aprobación:
23 de julio de 2023

Fecha de publicación:
31 de julio de 2023

Cómo citar:

Alvarado Ordóñez G. Uso de Toxina Botulínica como alternativa de tratamiento en dolor neuropático trigeminal postraumático. Rev la Fac Odontol la Univ Cuenca. 2023;1(2):46-50.

Autor de correspondencia:
Gabriela Alvarado Ordóñez¹

Correo electrónico:
gabrielaalvarado107@gmail.com

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889



Uso de Toxina Botulínica como alternativa de tratamiento en dolor neuropático trigeminal postraumático

Use of Botulinum Toxin as alternative in painful postraumatic trigeminal neuropathy.

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02.a04>

Gabriela Alvarado Ordóñez¹ <https://orcid.org/0000-0001-7308-1882>

1. Universidad de Concepción, Concepción-Chile

Resumen

La toxina botulínica A (BoNT-A) es una potente neurotoxina producida por *Clostridium botulinum*. Se utiliza ampliamente en la medicina y en el campo cosmético, ya que tiene un efecto analgésico. Este efecto se logra mediante la inhibición de neurotransmisores y neuropéptidos involucrados en los mecanismos de inflamación y dolor. La BoNT-A ha demostrado ser eficaz para el tratamiento de diversas condiciones, como migraña crónica, cefaleas primarias, neuropatía diabética, neuralgia post herpética y síndromes dolorosos, como neuralgia de trigémino, neuralgia postraumática.

Recientemente, la Clasificación de la Sociedad Internacional de Cefaleas (IHS, por sus siglas en inglés) ha adoptado el término “dolor neuropático trigeminal postraumático” (PTTN). Este tipo de dolor neuropático se define como aquel causado por una lesión o enfermedad del sistema somatosensorial. Se caracteriza por un dolor difuso que persiste sin una causa o enfermedad obvia. El patrón de dolor asociado es de tipo sordo, con una sensación de quemazón.

Palabras clave: toxinas botulínicas tipo A, neuralgia del trigémino, dolor facial, dolor crónico.

Abstract

Botulinum toxin A (BoNT-A) is a powerful neurotoxin produced by *Clostridium botulinum*, widely used in medicine and cosmetics, it has an analgesic effect, which is produced by the inhibition of neurotransmitters and neuropeptides involved in the mechanisms of inflammation and pain, showing effectiveness for the treatment of chronic migraine, primary headaches, diabetic neuropathy, post-herpetic neuralgia and pain syndromes such as trigeminal neuralgia, post-traumatic neuralgia. Post-traumatic trigeminal neuropathic pain (PTTN) recently adopted by the IHS—International Headache Society—Classification, corresponds to a neuropathic pain that is defined as pain caused by an injury or disease of the somatosensory system, presenting with diffuse pain that persists without a cause or obvious disease, pain pattern is dull type, burning sensation.

Keywords: botulinum toxins type A, trigeminal neuralgia, facial pain, chronic pain.

Introducción

La toxina botulínica (BoNT) ha experimentado un amplio uso en las últimas décadas para tratar diversos síndromes neurológicos, como la distonía, así como para abordar problemas como el estrabismo, blefaroespasma, espasmo miofacial¹ y para aplicaciones cosméticas².

Esta potente neurotoxina, producida por *Clostridium botulinum*, actúa al inhibir la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular, induciendo así la relajación muscular²⁻³. El mecanismo de acción en dolor neuropático implica un efecto analgésico², logrado mediante la inhibición de la liberación de neurotransmisores y neuropéptidos relacionados con los mecanismos de dolor e inflamación³.

Existen varios serotipos de BoNT utilizados y aprobados por la Food and Drug Administration (FDA), que difieren en complejidad, pureza, potencia, dosis, inmunogenicidad y usos. En su mayoría, los

estudios para tratamiento de neuropatías se centran en el serotipo BoNT-A³.

La última clasificación de dolor (ICD-11: ISP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases) define el dolor neuropático crónico como aquel derivado de una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial⁴, ya sea como resultado de una enfermedad sistémica activa o pasada⁵. Este dolor se percibe en la zona de inervación y puede ser espontáneo o estimulado.

Dentro de esta clasificación, se incluye el dolor crónico posquirúrgico o postraumático, que persiste más allá del tiempo normal de curación y, en la mayoría de los casos tiene una naturaleza neuropática⁴. En el ámbito del dolor orofacial, el dolor neuropático trigeminal postraumático se presenta como un tipo de dolor atípico. Se caracteriza por su persistencia sin causa o enfermedad evidente, con un patrón de dolor que se describe como sordo y con sensación de quemazón, hormigueo agudo o punzante de duración intermitente o persistente. Este tipo de dolor es difícil de tratar debido a su presentación variada y sin causa clara⁶. En muchos casos, se aborda con medicamentos como analgésicos opioides⁷, antidepresivos tricíclicos, anticonvulsivantes, y más recientemente, con la inyección de toxina botulínica A (onabotulinumtoxin A- OnabotA)⁸.

El daño tisular o nervioso en este contexto depende del grado de inflamación y del momento de inicio del proceso de inflamación. En el caso del nervio trigémino, al encontrarse en un espacio cerrado, la inflamación puede generar daño al nervio después de un aparente trauma.

Métodos

La información analizada fue recopilada de las bases de datos MEDLINE, PUBMED, SCIELO y COCHRANE, abarcando el período de 2010-2020 y se incluyeron registros en idioma inglés y español. En el proceso se utilizaron palabras clave específicas, tales como Botulinum Toxin, neuropathic pain, trigeminal neuropathy, trigeminal neuralgia, orofacial pain, chronic pain, painful posttraumatic trigeminal neuropathy.

La revisión se centró en diversos tipos de literatura científica, incluyendo varios informes de casos, un estudio retrospectivo y revisiones bibliográficas. Estos recursos proporcionaron un panorama integral de la relación entre la toxina botulínica y diversas condiciones relacionadas con el dolor neuropático, especialmente en el ámbito de la neuropatía trigeminal, así como entre otros contextos como el dolor orofacial crónico y la neuropatía trigeminal postraumática dolorosa.

Discusión

Dolor Neuropático Trigeminal Postraumático (PTTN) fue adoptado recientemente por la IHS- International Headache Society's Clasificación, corresponde a un dolor neuropático que se define como un dolor causado por una lesión o enfermedad del sistema somatosensorial⁹. También se lo conoce como síndrome del diente fantasma, odontalgia atípica, anestesia dolorosa o síndrome de dolor orofacial complejo⁵.

Se caracteriza por un dolor de moderado a severo⁵, pudiendo ser continuo o en ocasiones difuso; en raras ocasiones, el dolor traspasa la línea media y de tipo quemante⁹, punzante, pudiendo cursar con alodinia, hiperalgesia, hiperestesia o disestesia¹⁰. Por lo general, no presenta un gatillante ni un periodo de latencia y es refractario, similar a la neuralgia de trigémino⁵.

Dentro de los traumas que encontramos están los macro traumas (fracturas de cigoma 3.3%), colocación de implantes dentales (8%), exodoncias de tercer molar (0.3- 1%), cirugía ortognática, tratamiento de endodoncia (3-13%), apicectomías (5%)⁵, aplicación de anestesia local¹¹. Al afectar a zonas dentadas, puede llevar a tratamientos dentales innecesarios e irreversibles sin resolución del dolor.

La razón por la que, en ciertos pacientes se genera un dolor persistente después de una injuria leve a nivel del nervio aún no está clara. Se cree que obedece a un fallo en el sistema de modulación endógeno del dolor y una modulación condicionada del dolor disminuido. Dentro de la fisiopatología de PTTN está involucrada una cascada de eventos en la función del sistema nervioso⁵, tanto del mecanismo central (médula espinal, tronco encefálico, tálamo) como del periférico (nervio periférico, plexo o raíz)⁹.

En la forma periférica, el daño al sistema nervioso periférico provoca irritación de la terminación del nervio periférico y acumulación de agentes nociceptivos (péptido relacionado con el gen de calcitonina, sustancia P, glutamato, bradiquinina). La acumulación de moduladores del dolor, más la inflamación local, reduce el umbral sensorial de las terminaciones nerviosas periféricas a los estímulos nociceptivos (sensibilización periférica)¹⁰. La sensibilización periférica incrementa las señales nociceptivas en la médula espinal (sensibilización central).

El proceso odontológico puede causar la desaferenciación de las fibras trigeminales aferentes primarias y generar cambios en el plexo del nervio periférico, produciendo una sensibilización periférica⁷.

Dentro del manejo de PTTN, se cuenta con farmacoterapia que incluye antiepilépticos y antidepressivos tricíclicos, opioides, terapia cognitiva conductual⁵.

Tradicionalmente la toxina botulínica en el campo de la odontología se emplea para el bruxismo, reducción en el volumen del músculo masetero por factores estéticos, dolor miofacial persistente, dolor temporomandibular inespecífico y dolor facial crónico, cuando se ha tratado con métodos conservadores como terapia física, medicación, placas y su alivio no ha sido el esperado.

En los últimos años el uso de BoNT-A también se ha estudiado para el tratamiento de dolor neuropático trigeminal postraumático y neuralgia del trigémino en pacientes con falta de respuesta¹² y/o intolerancia a medicamentos antidepressivos tricíclicos (amitriptilina, nortriptilina) y/o bloqueadores de canales de calcio (pregabalina, gabapentina)¹³, por el momento no existe consenso en dosis, frecuencia ni método de aplicación de la toxina botulínica, pero mediante esta revisión bibliográfica se reúnen varios resultados.

En el campo médico el uso de Onabot A se utiliza para casos de migraña crónica, extendiéndose a otras cefaleas primarias, neuropatía diabética, neuralgia post herpética⁷. OBoNT- A tiene un nivel A de eficacia (efectivo) para síndromes dolorosos como neuralgia de trigémino, neuralgia postraumática y neuralgia pos herpética.

Mecanismo de acción de la toxina botulínica

Estudios han demostrado que BoNT-A afecta las vesículas presinápticas de las neuronas, inhibiendo la liberación de ciertos neurotransmisores como la acetilcolina y neuropeptidos nociceptivos, sustancia P, péptido relacionado con el gen de calcitonina CGRP y glutamato¹². También inhibirá la expresión del receptor TRPV1 en la superficie periférica de nociceptores que son los responsables de la hiperalgesia inflamatoria Wei et al¹⁴. Los estudios han indicado que el poder analgésico de la BoNT-A es independiente de la relajación muscular; y su aplicación subcutánea mejora la alodinia y reduce los mediadores del dolor.¹⁰

Método de inyección

En caso de neuralgia de trigémino y/o dolor neuropático, se inyecta de forma extraoral subcutánea¹⁵ y también puede realizarse de forma intra oral submucosa¹³. Para la inyección submucosa se emplea aguja estéril de calibre 30 G x ½.⁷

Dosis de inyección

Cuadrado et al.¹⁶ en su estudio emplearon dosis de 15-30 U distribuidas en 6-12 puntos a nivel de mucosa y encías; mientras Santos Lozdosa et al.¹² recomienda una dosis de 25-75 U a razón de 2,5 U por punto, separado por 15 milímetros. Otros estudios recomiendan dosis de 100 unidades diluido en 0,2 ml de lidocaína al 2% sin vasoconstrictor y se inyecta cuatro inyecciones subcutáneas de 0.05ml (25 unidades) a 1 milímetro de profundidad¹⁵, similar a lo empleado por Babiloni et al¹³, para uso subcutáneo. En el mismo estudio se diluyó onabotulinum toxin A (Botox) en 0,3 ml de lidocaína al 2% sin vasoconstrictor, para aplicación submucosa en 6 puntos a 1mm de profundidad, correspondiendo aproximadamente a 17 U por inyección.

En neuralgia de trigémino, varios estudios manejan una dosis de 6 unidades divididas en un número variable de inyecciones hasta un máximo de 170 unidades divididas en 20 inyecciones a lo largo del recorrido del nervio trigémino³⁻¹⁵. En estudio de la dilución se realiza en 4cc de solución salina por 100 U de OnaBoNT-A¹⁰. Safarpour et al.¹⁰ señala que la dosis de 25U a 40 U de forma subcutánea entre 15-20 puntos es suficiente para un alivio significativo ya

que en estudios clínicos no existe diferencia significativa con aplicación de más unidades.

Frecuencia de inyección

El efecto analgésico se ha visto se alcanza a partir del día 8 y 10⁷. Santos-Lasaosa¹² en su estudio recomienda periodos entre ciclo de 12 semanas como mínimo, similares a las recomendadas por López et al⁷.

Efectos adversos de inyección

Dentro de los efectos adversos observados están asimetría facial, sequedad, edema y hematoma local¹³, por lo cual se recomienda tener en consideración varios factores: el primero la anatomía y cercanía a planos faciales, venas, glándulas, nervios, musculatura que soporta vía aérea, además de uso de vasoconstrictor y dosis de BoNT-A (número de U).

Contraindicaciones de BoNT-A

Kwon et al. señala como contraindicaciones pacientes con enfermedades neuromusculares o miastenia gravis, pacientes con consumo de drogas o medicamentos que generan interacción (quinina, bloqueadores de canales de calcio, aminoglucósidos)¹⁷.

Conclusión

Frente a los resultados obtenidos en esta revisión, se respalda el uso clínico de inyección de toxina botulínica A en paciente con dolor neuropático trigeminal postraumático y neuralgia de trigémino. El uso de BoNT-A reduce la inflamación y mejora la sintomatología en pacientes que no tienen un alivio con el uso de medicamentos; sin embargo, se recomienda realizar mayor número de estudios clínicos para llegar a un consenso en cuanto a dosis y método de inyección.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias

- Oh, H.-M., & Chung, M. (2015). Botulinum Toxin for Neuropathic Pain: A Review of the Literature. *Toxins*, 7(8), 3127–3154. doi:10.3390/toxins7083127
- Park, J., & Park, H. (2017). Botulinum Toxin for the Treatment of Neuropathic Pain. *Toxins*, 9(9), 260. doi:10.3390/toxins9090260
- Egeo G, Fofi L and Barbanti P(2020) Botulinum neurotoxin for the treatment of neuropathic pain. *Front. Neurol.* 11:716. doi:10.3389/fneur.2020.00716
- Treede, R.-D., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Bennett, M. I., Benoliel, R., ... Wang, S.-J. (2019). Chronic pain as a symptom or a disease. *PAIN*, 160(1), 19–27. doi:10.1097/j.pain.0000000000001384
- Benoliel, R., Teich, S., & Eliav, E. (2016). Painful Traumatic Trigeminal Neuropathy. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 28(3), 371–380. doi:10.1016/j.coms.2016.03.002
- Tinastepe N, Oral K. Neuropathic pain after dental treatment. *Agri.* 2013;25(1):1-6. doi: 10.5505/agri.2013.55477
- López-Bravo A, Jarauta-Salvador F, Lecina-Monge J, Oliveros-Cid A, Marín-Gracia M, Santos-Lasaosa S. OnabotulinumtoxinA en el tratamiento de la odontalgia atípica: descripción de un caso clínico. *Anales Sis San Navarra.* 2019 Ago; 42(2): 209-213. <http://dx.doi.org/10.23938/assn.0638>
- Kim, S.-Y., Kim, Y.-K., Yun, P.-Y., & Bae, J.-H. (2018). Treatment of non-odontogenic orofacial pain using botulinum toxin-A: a retrospective case series study. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 40(1). doi:10.1186/s40902-018-0159-z
- Nasri-Heir, C., Khan, J., Benoliel, R., Feng, C., Yarnitsky, D., Kuo, F., ... Eliav, E. (2015). Altered pain modulation in patients with persistent postendodontic pain. *PAIN*, 156(10), 2032–2041. doi:10.1097/j.pain.000000000000265
- Safarpour, Y., & Jabbari, B. (2018). Botulinum toxin treatment of pain syndromes –an evidence based review. *Toxicon*, 147, 120–128. doi:10.1016/j.toxicon.2018.01.017
- Penarrocha, M., Penarrocha, D., Bagan, J., & Penarrocha, M. (2012). Post-traumatic trigeminal neuropathy. A study of 63 cases. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, e297–e300. doi:10.4317/medoral.17401
- Santos-Lasaosa, S., Cuadrado, M. L., Gago-Veiga, A. B., Guerrero-Peral, A. L., Irimia, P., Láinez, J. M., ... Pozo-Rosich, P. (2017). Evidencia y experiencia del uso de onabotulinumtoxinA en neuralgia del trigémino y cefaleas primarias distintas de la migraña crónica. *Neurología.* doi:10.1016/j.nrl.2017.09.003
- Herrero Babiloni, A., Kapos, F. P., & Nixdorf, D. R. (2016). Intraoral administration of botulinum toxin for trigeminal neuropathic pain. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 121(6), e148–e153. doi:10.1016/j.oooo.2016.03.013
- Wei, J., Zhu, X., Yang, G., Shen, J., Xie, P., Zuo, X., ... Zhao, Y. (2019). The efficacy and safety of botulinum toxin type A in treatment of trigeminal neuralgia and peripheral neuropathic pain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Brain and Behavior.* doi:10.1002/brb3.1409
- Marín NRM. El uso de toxina botulínica en el tratamiento de la neuralgia del trigémino (V par craneal) . *Odovtos-Int J Dent Sc.* 2018;20(3):43-50.
- Cuadrado ML, García-Moreno H, Arias JA, Pareja JA. Botulinum Neurotoxin Type-A for the Treatment of Atypical Odontalgia. *Pain Med.* 2016 Sep;17(9):1717-21. doi:10.1093/pm/pnw040. Epub 2016 Apr 12. PMID: 27073225.
- Kwon, K. H., Shin, K. S., Yeon, S. H., & Kwon, D. G. (2019). Application of botulinum toxin in maxillofacial field: Part II. Wrinkle, intraoral ulcer, and cranio-maxillofacial pain. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*, 41(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0224-2>.

La bioética en odontología ¿solo principios?

Bioethics in dentistry, just principles?

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02.a05>

Fernando Estévez Abad¹ <https://orcid.org/0000-0002-8285-3394>

1. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador

Resumen

La bioética, en el ámbito de la ética aplicada, aborda los conflictos surgidos del uso y avance de la tecnología en relación con los seres humanos. La reflexión sobre la bioética generalmente posterior al informe Belmont, la ha definido como una disciplina que vincula y evalúa los principios fundamentales. Los avances continuos en áreas como el ADN, las neurotecnologías y el impacto global de la pandemia de COVID-19 subrayan la necesidad de una reflexión más amplia sobre los conflictos. Esto implica aprovechar la orientación de las profesiones de la salud que se han enriquecido con la ética de la virtud y la emergencia de nuevos principios aplicables a los desafíos actuales y futuros.

La tecnología, el consumo y la imagen personal se han convertido en fuentes significativas de interés, creando un marco complicado en la relación entre profesionales y pacientes. Esto a menudo resulta en una perspectiva disminuida de la ética profesional, el honor y el respeto por la humanidad y lo humano. Para abordar estos desafíos es crucial adoptar una perspectiva humanista en las áreas de salud que solo se puede lograr al regresar a los clásicos, evitando argumentos falaces y revelando cualquier conflicto de interés.

Palabras clave: bioética, odontología, principialismo.

Abstract

Bioethics, as it relates to applied ethics, faces the conflicts that arise from the use and progress of technology on human beings. Reflection on bioethics has been observed, in general, after the Belmont report as a discipline that relates and evaluates fundamental principles. Constant progress in relation to DNA, neurotechnologies and the global impact of the COVID-19 pandemic have shown that a broader reflection on conflicts is necessary, taking advantage of the north of the health professions that have been enriched by the virtue ethics and the emergence of new principles applicable to current and possible future

Fecha de recepción:
16 de mayo de 2023

Fecha de aprobación:
13 de junio de 2023

Fecha de publicación:
31 de julio de 2023

Cómo citar:

Estévez Abad F. La bioética en odontología ¿Solo principios? Rev la Fac Odontol la Univ Cuenca. 2023;1(2):51-55

Autor de correspondencia:
Fernando Estévez Abad

Correo electrónico:
fernando.estevez@ucuenca.edu.ec

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889



conflicts. Technology, consumption and personal image are sources of interest, a framework that complicates the relationship between professionals and patients that implies a lesser perspective on professional ethics, honor and respect for humanity and what is human. A humanistic perspective of health areas is required that can only be acquired by returning to the classics, avoiding fallacious arguments and hiding conflicts of interest.

Keywords: bioethics, dentistry, principlism.

Introducción

Desde la presentación del Informe Belmont y la adopción de las recomendaciones formuladas por Beauchamp y Childress en dicho documento, la Bioética ha experimentado un desarrollo significativo, entrelazándose con diversas áreas del conocimiento y las humanidades. En consecuencia ha diversificado su impacto, consolidándose como una disciplina de gran relevancia. A pesar de que sus raíces son inherentemente filosóficas y reflexivas, en ocasiones, esta característica ha llevado a que tanto profesionales sanitarios como el público en general perciba a la Bioética como una disciplina exclusivamente filosófica. Esta percepción se ha visto alimentada por la adopción de las recomendaciones del Informe Belmont como principios fundamentales, simplificando la resolución de conflictos morales mediante la asignación de jerarquías relacionales a estos principios al abordar dilemas éticos en el ámbito de la salud.

La Bioética, concebida como una filosofía práctica, exige su aplicación en la práctica diaria de los profesiones de la salud, utilizando una variedad de matices para abordar las dificultades derivadas de la profesión, el uso de avances tecnológicos y el continuo perfeccionamiento profesional.

El aprendizaje para comprender, y sobre todo, para clarificar y encontrar soluciones a los conflictos morales, se presenta como un componente esencial de las profesiones de la salud. Desde sus inicios hasta el presente, la Bioética ha incorporado métodos complementarios que requieren habilidades discursivas, la construcción de reflexiones lógicas contrapuestas con organización y jerarquía, y, sobre

todo, la aplicación del principio de visión multidisciplinaria que aporta conocimientos científicos, sociales y jurídicos. Esta perspectiva evita que se argumente con falacias¹.

Para la universidad, organización que proporciona recursos, investigadores y entornos de investigación, la Bioética se ha convertido en un pilar fundamental como elemento reflexivo y habilidad esencial en el perfil de salida de los estudiantes. En el ámbito de la salud, también se ha convertido en un elemento clave y una fuente de habilidades reflexivas. A medida que el tiempo avanza, los currículos de diversas carreras en el campo de la salud han evolucionado, destacando los contenidos esenciales en ética profesional, deontología y prácticas, e incluso adoptando el nombre apropiado y contemporáneo de estas áreas, ahora consideradas fundamentales en términos informativos como formativos.

Más allá del principlismo

Tras la introducción de la bioética como una ética aplicada a las áreas de la salud, la historia revela un progreso tecnológico-científico, marcado inicialmente por la creciente tecnización de las profesiones de la salud. Este avance, que probablemente fue impulsado por la necesidad de una especialización formal de los profesionales sanitarios, representó un hito importante en la década de los 90 del siglo pasado. No obstante, ya entonces supuso una especie de “ruptura” con la visión globalizante y unitaria relativa a los seres humanos que experimentan trastornos como “pacientes”².

Con el nuevo siglo, la tecnología y sus avances abrieron una ventana nueva para la investigación sobre el diagnóstico, el conocimiento más completo de las enfermedades y sus procesos, y por supuesto para la terapéutica. Fue el momento en el que se ha puesto en marcha la década del ADN, la cual ha posibilitado una comprensión de la complejidad de las enfermedades, sus determinantes biológicos (por los menos relativos a la herencia) y también ha despertado esfuerzos ingentes por explorar formas de modificación de tales condiciones - trate de utilizar la tecnología CRISPR³

La llegada del nuevo siglo ha sido marcada por la irrupción de las neurotecnologías asociadas con una variedad de combinaciones de tecnologías “disruptivas” con un enorme potencial para modificar el curso de la historia humana y planetaria. Las implicaciones ético-jurídicas y bioéticas de estas tecnologías son cada vez más prominentes⁴.

La Bioética, como ética aplicada a los seres humanos y a los efectos de la tecnología, ha reconocido la necesidad de una reflexión abierta y colectiva. Las discusiones iniciales de los años 80 del siglo pasado, que parecían resolverse con principios fundamentales, ahora se centran en la necesidad de una reflexión que retome la ética de la virtud. Además, se ha vuelto urgente establecer límites y exigir reflexiones más profundas, dado que las tecnologías de modificación del ADN presentan riesgos inimaginables para el planeta entero y las neurotecnologías parecen estar al alcance⁴.

La pandemia por COVID-19, vinculada con consecuencias innegables que representan el sufrimiento humano en condiciones de “sindemia”, ha catalizado esta necesaria reflexión exhaustiva. Antes de la crisis global, se consideraba que la autonomía era fundamental para solucionar casi todos los conflictos. Sin embargo, en la actualidad, la justicia, con una mirada matizada por nuevos principios, es la forma de pensamiento más aceptable⁵.

En consecuencia, la presencia de principios novedosos es crucial para abordar los conflictos morales en la era contemporánea del siglo XXI. También es esencial rescatar algunos principios que parecían haber sido soslayados o subordinados a los principales, como la recuperación de la visión y la dignidad, así como la construcción de un principio de acción universal, como la solidaridad. La reflexión sobre los efectos a largo plazo, la precaución de evaluar los impactos finales de las nuevas tecnologías y la lucha contra la disparidad y la discriminación en todas sus formas son, entre otros principios rescatados, reconfigurados, recuperados y actualizados. Todo ello con el objetivo de evitar argumentos simplistas y respuestas que no permitan considerar adecuadamente “el caso” y sus posibles implicaciones y soluciones.

La tecnologización y el consumo

Durante el análisis del impacto del Informe Belmont en las áreas sanitarias, se ha utilizado como marco de referencia una especie de “adaptación” de los principios a las acciones profesionales específicas en relación con la medicina, tales como la enfermería, la odontología, las profesiones técnicas y de apoyo, la nutrición y las nuevas formaciones interdisciplinarias que relacionan la salud con la sociedad, un rescate significativo al evaluar los Objetivos del Desarrollo Social y los determinantes sociales de salud⁶.

Al revisar publicaciones relacionadas con la Bioética y la Odontología, llama profundamente la atención que, como se ha mencionado previamente, se ha constatado que el “santo grial” de los principios y el principialismo se ha convertido en una respuesta fiable y aceptable ante los conflictos éticos de la profesión.

En consecuencia, las publicaciones disponibles a menudo se centran en encuestas sobre la calidad de atención, el consentimiento informado y la adopción del principio de no maleficencia, por mencionar algunos ejemplos. El impacto de los nuevos estilos de vida, la percepción de dignidad, la imagen corporal y la belleza en el mundo del consumo ha llevado a que la Odontología, como profesión sanitaria, enfrente otros desafíos que deben ser abordados con diferentes principios⁷⁻⁸.

Este impacto en relación con los avances tecnológicos y al principio de vida de consumo que caracteriza a las sociedades occidentales (de las cuales la ecuatoriana no se está excluida) puede además modificar la comunicación entre profesionales y pacientes, así como los marcos de la continuidad propia de la relación entre ellos. Los fundamentos de esta conexión se ven claramente modificados y sujetos al avance de otras demandas, entre ellas, la de la imagen propia y la salud.

Los conflictos de interés

La odontología no se encuentra al margen de los valores sociales, de las necesidades y expectativas socioeconómicas, y, por supuesto, al mercado y su participación en la adopción de tecnologías de última generación para preservar, recuperar o alcanzar la salud.

Los conflictos de interés pueden tener consecuencias negativas, como acciones menos efectivas, relaciones menos centradas en las personas o valores menos importantes, incluyendo la dignidad o los principios fundamentales que afectan a las personas. La queja de los pacientes, también mediada por otros actores, como instituciones de sistemas públicos o privados de atención y cobertura tiene como objetivo transformar a los pacientes en consumidores o usuarios. En la opinión personal del autor de esta publicación, los nombres novedosos derivados de una perspectiva mercantilizada o consumista en relación a la salud se presentan como inaceptables, ya que finalmente desdibujan la conexión apropiada entre el marco deontológico y la ética profesional, transformando a los profesionales en meros proveedores de servicio⁹.

El Hasting Center ha advertido desde hace tiempo que los deberes de la medicina y las profesiones de la salud no están bien definidos ni recuperados en esta mirada que abraza la ética de la virtud¹⁰. Al considerar que un paciente es consumidor o usuario, se deja de lado la obligación de proteger su bienestar, su salud o buscar su recuperación. La atención al sufrimiento y al dolor ya no es relevante, ya que el usuario o consumidor adquiere o recibe servicios, y las demandas, y por ende la satisfacción, son los aspectos principales.

Este nuevo juego de roles establece la salud como un bien de consumo y a los consumidores como potenciales demandantes en caso de no haber sentido satisfecha su necesidad. Aunque la sociedad actual demande la deshumanización, cuando el conflicto se centra en el bien o servicio y su precio o valor, el campo ya no se centra en el honor, sino en la remuneración de un servicio humano y comprometido, y en el bienestar alcanzado.

Los médicos o las profesiones de la salud se centran en el servicio, los medios que utilizan y las formas en que valoran. Esto se traduce en “resultados que dan bienestar, placer o cumplen expectativas”. La salud se convierte en una forma de obtener beneficios, placer o satisfacción de las expectativas. Los conflictos se amplían ya no solo al cambio de nombre relativo a los valores recibidos en retribución por el cumplimiento del deber, sino también porque los honorarios se transforman en tarifarios. Los beneficiarios son ahora “resultados que dan bienestar, placer, o que cumplen las expectativas”.

No solo consentimiento

El conflicto que ha surgido en los últimos años en el ámbito de la salud se debe a un análisis poco detallado y rápido de los mismos, a fin de buscar soluciones mediante un análisis demasiado superficial. La situación de conflicto moral en la atención sanitaria, junto con los progresos tecnológicos y las presiones institucionales y profesionales, a menudo se abordan bajo la creencia de que con el simple consentimiento se pueden resolver todos los problemas.

Para examinar los conflictos de manera adecuada, es necesario identificar las disparidades morales, los alcances, las necesidades y las intervenciones mediante métodos propios de la filosofía moral. La bioética, como ética aplicada, requiere que la formación y perfeccionamiento de los profesionales de la salud, les permitan adquirir las habilidades necesarias para encontrar las respuestas más adecuadas.

Antes de la pandemia de la COVID-19, cuando parecía haber soluciones casi inmediatas o automáticas a los problemas, los consentimientos se convirtieron con mayor frecuencia en documentos utilizados como herramientas de peso y relevancia única de documentos legales, en ocasiones confundiendo su alcance y necesidad.

Con el impacto y la experiencia de la pandemia, los conflictos y sus soluciones han permitido que las reflexiones bioéticas vuelvan a su origen inicial. La ética de la virtud como fundamento de los actos profesionales, la deontología como guía para las

prácticas sanitarias más eficientes, y la *lex artis* como ejercicio profesional responsable y prudente han demostrado que la autonomía a ultranza no siempre es la opción más adecuada.

Nuevos principios como la precaución, la solidaridad, la cooperación internacional, enfrentados con la dignidad y sus capacidades, son necesarios como marco referencial para los actos sanitarios que tienen un alcance global. También es importante rescatarlos como medios de reflexión complementaria para los conflictos de los casos particulares.

Conclusiones

La odontología, como profesión de la salud, ejerce su labor en el contexto de la complejidad que supone la aplicación de la tecnología y los avances científicos, los cuales deben ser evaluados por su impacto en los seres humanos. Las acciones llevadas a cabo no pueden ser confundidas, ni reducidas a una perspectiva utilitaria del consentimiento, ni alejarse de los conflictos de interés. De esta forma, al igual que las otras especialidades vinculadas a la salud, la odontología debe mantener el acto profesional enmarcado en los valores como el respeto por la pluralidad moral, rescatando la autonomía relacional e individual, y la honradez intelectual propia de la *lex artis*, las buenas prácticas clínicas¹¹.

La odontología, como profesión de la salud tiene la responsabilidad de cumplir con los deberes generales de las acciones sanitarias: prevenir enfermedades y proteger la salud, curar cuando sea posible, evitar daños irreparables y cuidar de aquellos que no se curan. Asimismo, debe aliviar el dolor y sufrimiento¹⁰.

Referencias

1. Casado M, Jesús LBM. Manual de Bioética Laica. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2018.
2. Pinto GN. Desde la ética a la bioética. Rev de Bioét y Derecho. 2015;(33):57–67. doi:10.4321/s1886-58872015000100006
3. Mariel Actis A. Cuestiones éticas de la edición genética mediante la tecnología CRISPR-Cas9. Revista de Bioética y Derecho. 2021;53:203–14. doi:10.1344/rbd2021.53.33505
4. Farah MJ. Developmental neuroethics. Handbook of Neuroethics. 2014;1671–2. doi:10.1007/978-94-007-4707-4_102
5. Estévez Abad RF. ¿Pandemia O pandemias? Rev Int de Pensam Polít. 2021;15:167–86. doi:10.46661/revintpensampolit.5602
6. Bórquez Polloni B, Lopicich B. La dimensión bioética de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Rev de Bioét y Derecho. 2017;41:121–39. doi:10.1344/rbd2017.41.19758
7. Torres-Quintana MA, Romo O F. Bioética y Ejercicio Profesional de la Odontología. Acta bioethica. 2006;12(1). doi:10.4067/s1726-569x2006000100010
8. Gianní M, Adobes Martín M, Garcovich D, Pardo Monedero MJ, Andrés Castelló C. Conocimiento sobre consentimiento informado en odontología. Una encuesta Aplicada a Los Odontólogos de la universidad europea de Valencia. Rev de Bioét y Derecho. 2021;(52):185–219. doi:10.1344/rbd2021.52.31618
9. Casado M, Lopez Baroni M. Manual de Bioética Laica II: Cuestiones de Salud y biotecnología. Aranzadi Thomson Reuters; 2021.
10. Los fines de la Medicina - Paliativos sin fronteras [Internet]. Fundación Víctor Grífols i Lucas; 2004 [cited 2023 May 16]. Available from: <https://paliativossinfronteras.org/wp-content/uploads/Los-fines-de-la-Medicina.pdf>
11. Orellana Centeno JE, Guerrero Sotelo RN. La Bioética desde la perspectiva odontológica - medigraphic [Internet]. 2019 [cited 2023 May 12]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2019/od195h.pdf>

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Caries cervical en paciente pediátrico con hipomineralización incisivo-molar. Reporte de caso

Fecha de recepción:
20 de marzo de 2023

Fecha de aprobación:
07 de junio de 2023

Fecha de publicación:
31 de julio de 2023

Cervical caries in pediatric patients with incisor-molar hypomineralization. Case report

DOI: <https://doi.org/10.18537/fouc.v01.n02.a06>

Karina Sanguil Vásquez¹ <https://orcid.org/0009-0007-8540-8716>
Andrea Terreros Peralta¹ <https://orcid.org/0009-0004-1966-6926>

Cómo citar:

Sanguil Vásquez K, Terreros Peralta A. Caries cervical en paciente pediátrico Cervical, caries in pediatric patients with incisor-molar. Rev la Fac Odontol la Univ Cuenca. 2023;1(2):56-61.

Autor de correspondencia:
Karina Sanguil Vásquez

Correo electrónico:
karina.sanguil@ucuenca.edu.ec

e-ISSN: 2960-8325
ISSN: 1390-0889



1. Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

Resumen

La Hipomineralización incisivo-molar (HIM) es un defecto cualitativo en el desarrollo del esmalte, que además de afectar a incisivos y molares puede llegar a involucrar a los caninos permanentes. Esta condición representa un desafío clínico y se caracteriza por lesiones que pueden ser de color blanco, amarillo o incluso marrón. Estos defectos ocurren por alteraciones durante la etapa de mineralización o maduración de la amelogenénesis. Se han propuesto múltiples factores que pueden estar relacionados como: factores genéticos, ambientales, enfermedad en la niñez e incluso el consumo de medicamentos. El esmalte que se encuentra afectado por esta hipomineralización tiene una menor dureza, es más poroso llegando a provocar hipersensibilidad y siendo más propenso a desarrollar lesiones cariosas. **Objetivo:** presentar un caso clínico de un paciente de 10 años de edad atendido en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca con caries a nivel cervical de los dientes 1.1 y 2.1 y diagnosticado con HIM.

Palabras clave: hipomineralización del esmalte dental, caries radicular, odontología pediátrica.

Abstract

Inciso-molar hypomineralization (HIM) is a qualitative defect in enamel development. In addition to affecting incisors and molars, it can involve permanent canines. This condition represents a clinical challenge and is characterized by lesions that can be white, yellow, or even brown in color. These defects occur due to alterations during the mineralization or maturation stage of amelogenesis. Multiple factors have been proposed that may be related, such as: genetic, environmental factors, childhood illnesses, and even drug use. The enamel that is affected by this hypomineralization has less hardness, is more porous, causing hypersensitivity, and is more prone to developing carious lesions. **Objective:** To present a clinical case of a 10 year old patient treated at the Faculty of Dentistry of the University of Cuenca with caries at the cervical level of teeth 1.1 and 2.1 and diagnosed with HIM.

Keywords: enamel hypomineralization, root caries, pediatric dentistry.

Introducción

El esmalte, reconocido como el tejido más resistente en el cuerpo humano, se forma a través de cinco etapas distintas: presecretora, secretora, de transición, de maduración y postmaduración¹.

Los defectos en el esmalte tienden a manifestarse durante la etapa secretora, donde hay una disminución en la secreción de la matriz, resultando en la producción de esmalte frágil y cuantitativamente defectuoso. Durante la etapa de maduración, aunque se forma un volumen normal de esmalte, la mineralización resulta insuficiente, dando lugar a hipomineralización¹. Entre los defectos relacionados con la hipomineralización dental se encuentran la hipomineralización incisivo-molar, la amelogenénesis imperfecta y la fluorosis dental¹.

La HIM puede afectar a incisivos y a uno o más molares permanentes. Estas afecciones comprometen las propiedades mecánicas del esmalte, incluyendo su dureza y módulo de elasticidad.

Desde una perspectiva microscópica, los prismas del esmalte exhiben una disposición menos densa, con cristales de apatita dispersos y vainas de prismas más extensas. Esta estructura porosa contribuye a una mayor susceptibilidad a la ruptura y, como consecuencia, a la hipersensibilidad y al aumento del riesgo de lesiones cariosas 1-2.

En pacientes afectados por HIM, las restauraciones presentan un riesgo elevado de fracaso, ya que el ácido fosfórico no puede generar patrones de grabado efectivos y la fuerza de unión de la resina al esmalte afectado es más débil. Por lo tanto, los niños con HIM son más propensos a recibir tratamientos odontológicos adicionales².

Etiología

La HIM tiene una etiología aún no totalmente comprendida, pero se ha asociado con diversos factores, entre los que se destacan los neonatales, las enfermedades de la primera infancia y la base genética¹.

En cuanto a los factores neonatales, los niños prematuros o con bajo peso al nacer tienen tres veces más probabilidades de ser diagnosticados con HIM³.

En el ámbito de las enfermedades de la primera infancia, se ha observado una interacción entre afecciones como el asma, bronquitis y la neumonía infantil con el receptor del factor de crecimiento transformante beta 1 (TGFB β 1). Este fenómeno se presenta como un posible mecanismo gen-ambiente que incrementa la probabilidad de desarrollar HIM. Las enfermedades y episodios de infecciones en la infancia pueden generar un estrés orgánico que afecta la formación del esmalte. Este estrés orgánico puede manifestarse en cualquier momento entre el nacimiento y los últimos 4 años en niños con antecedentes genéticos específicos⁴.

En el aspecto genético, dos genes, el gen del factor regulador de interferón 6 (IRF6), relacionado con la formación de la estructura en las regiones oral y maxilofacial, y el factor de crecimiento transformante alfa (TGF-ALFA), un regulador celular esencial que actúa durante la proliferación, diferenciación, migración y apoptosis, interactúan para contribuir a la predisposición a la HIM⁴.

Epidemiología

Según Lagarde M et al. (2020), la prevalencia de la HIM varía, oscilando entre el 1 % y el 35 % en distintas regiones del mundo (4). En el año 2016, se obtuvo una prevalencia media mundial de 12,9 % y una incidencia global de 17,5 millones de personas. En Ecuador, un estudio realizado en una escuela en Santa Elena reportó una prevalencia de 14 %²⁻³.

Características clínicas

La HIM se caracteriza clínicamente por opacidades delimitadas que pueden adquirir tonalidades de color blanco, amarillo o marrón. Estas lesiones pueden presentarse en áreas pequeñas o extenderse de manera asimétrica¹⁻⁴.

Caries cervical

La caries cervical en el esmalte, se manifiesta como áreas desmineralizadas de color blanco alrededor de lesiones reblandecidas de tonalidad marrón oscuro, ubicadas en la región coronal a la unión cemento-esmalte⁵. Estas lesiones cariosas se originan por la retención de biopelícula, que interactúan con carbohidratos fermentables y se asocia con bacterias predominantes como *S. mutans*, seguida por *L. acidophilus*. La concentración de estrés ocasionada por la carga oclusal en estas áreas contribuye a una rápida progresión de la lesión⁵. En un entorno oral normal, el proceso dinámico de desmineralización y remineralización ocurre de forma continua. Sin embargo, en la HIM, un entorno desfavorable, la tasa de remineralización no es suficiente para contrarrestar la tasa de desmineralización⁵.

Tratamiento de caries cervical

Para lograr restauraciones exitosas a nivel cervical se debe cumplir un protocolo detallado:

- Realizar una profilaxis con la finalidad de disminuir la carga bacteriana.
- Aplicar anestésico tópico mediante una torunda de algodón y proceder con la colocación de anestésico utilizando técnica infiltrativa.
- Implementar un aislamiento absoluto, retrayendo los tejidos gingivales. Para reducir el líquido crevicular, se recomienda el uso de hilos de retracción; en el caso de no ser posible, se opta por un aislamiento relativo⁶.

Preparación de la cavidad

- Eliminar el tejido cariado con una fresa redonda y confirmar la eliminación de todo el tejido reblandeciendo mediante una cuchareta.
- Desinfectar la cavidad con clorhexidina al 2 %.
- Aplicar ácido ortofosfórico al 37 % en dentina 20 segundos y en esmalte 15 segundos.
- Enjuagar abundantemente con agua y secar la superficie⁶.

Restauración

- Aplicar adhesivo y realizar la fotopolimerización.
- Utilizar la técnica de incremento para restituir la anatomía del órgano dental mediante capas de resina de 2 mm, fotopolimerizando cada capa⁶.

Terminación y pulido

- Retirar el hilo retractor.
- Eliminar contornos y excesos de material con una fresa de grano fino.
- Realizar el pulido final con discos de pulido para obtener una superficie lisa y brillante⁶.

Presentación del caso

Paciente de sexo masculino de 10 años de edad, categorizado como ASA 1; sin antecedentes de enfermedades sistémicas ni consumo de medicamentos. Se presenta en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca con el motivo de consulta expresado por su madre como "Quiero que le curen los dientes".

Durante la exploración clínica intraoral, se observa en el paciente una lengua saburral en su tercio medio y posterior; encías con contorno irregular, edematosa y sangrantes, pérdida de estructura dental no cariosa en los dientes 1.1, 1.4, 2.1, 3.3, 4.4, 1.6, surcos profundos en los dientes 1.6, 2.6, 3.6, una restauración previa defectuosa en diente 8.5, lesiones cariosas en los dientes 1.1, 2.1 y el paciente manifiesta dolor dental compatible con hipersensibilidad dental de grado leve en los dientes 1.1, 2.1. El examen radiológico del órgano dental 6.4 revela una imagen radiolúcida compatible con lesión cariosa y rizólisis irregular.

De acuerdo con la escala de Frankl, el paciente se clasifica como tipo 4: definitivamente positivo.

El diagnóstico del paciente abarca (Figura 1 y 2):

- Gingivitis
- Caries dental
- Necrosis pulpar
- Hipomineralización



Figura 1. Hipomineralización en incisivo y canino permanente superiores



Figura 2. Lesión cariosa en el tercio cervical de los incisivos centrales superiores

El plan de tratamiento se programó en 4 citas, descritas a continuación:

Primera cita (09/11/2022): se llevó a cabo un examen y diagnóstico odontológico integral, con el primer control de biofilm dental bacteriana bajo el criterio del índice Löe y Sillness (5.17). Además, se realizó motivación y adiestramiento intra y extraoral.

Segunda cita (24/11/2022): en esta sesión, se aplicaron sellantes a base de ionómero en los órganos dentales 1.6, 2.6, 3.6, con la finalidad de proteger a esos dientes permanentes. Simultáneamente,

se llevó a cabo la extracción del órgano dental 6.4, afectado por una rizólisis irregular y caries penetrante (Figuras 3, 4 y 5).



Figuras 3 y 4. Caries penetrante en pieza dental 6.4



Figura 5. Radiografía periapical de pieza dental 6.4.

Tercera cita (25/11/2022): se llevó a cabo el segundo control de biofilm dental (Figura 6); acompañado de motivación, adiestramiento intra y extraoral, así como una profilaxis dental. Además, se realizaron las restauraciones en los órganos dentales 1.1 y 2.1 (Figura 7).



Figura 6. Segundo control de biofilm dental



Figura 7. Restauración de órganos dentales 1 y 2

Cuarta cita (21/12/2022): se realizó la restauración en los órganos dentales 8.5 y 4.6. (Figura 8), siguiendo el protocolo descrito por Armas A. 2018. Como parte del cierre del tratamiento, se realizó un tercer control de biofilm dental (0.53) (Figura 9), una profilaxis y la aplicación de flúor barniz, dando de alta al paciente.



Figura 8. Órgano dental 4.6 con caries en oclusal, pieza dental 8.5 restauraciones perdidas



Figura 9. Tercer control de biofilm dental

Discusión

Según Da Cunha C. et al., la hipomineralización dental carece de una etiología definida y se atribuyen estas lesiones a diversos factores ambientales y genéticos que afectan el esmalte durante el proceso denominado amelogénesis, generando un esmalte con propiedades mecánicas inferiores. Esto pone en riesgo la integridad de los órganos dentales y produce sintomatología como la hipersensibilidad. La severidad de la afección es variable, desde leve hasta grave y en el caso de este paciente, se presentaba sensibilidad dental leve durante el examen intraoral¹.

Bezamat M. et al., explican que esta condición puede afectar a toda la dentición permanente, especialmente molares e incisivos, llegando incluso a los dientes caninos. Por eso, es importante que se realice un diagnóstico precoz⁴.

En su artículo Lagarde M. et al., expone la importancia de orientar a los padres sobre tratamientos preventivos como, las aplicaciones de flúor, el uso de dentífricos fluorados y la utilización de sellantes reforzados con ionómero. Estos muestran alta efectividad en comparación con otros materiales, como los selladores convencionales².

En el caso del paciente descrito, a pesar de un diagnóstico precoz y la aplicación de tratamiento preventivo, las malas condiciones de higiene bucal permitieron el desarrollo de caries penetrante a nivel cervical de los incisivos superiores. La mala técnica de cepillado es común en los pacientes pediátricos y la acumulación de biofilm dental acelera la progresión de las lesiones cariosas.

El adiestramiento y la motivación extra e intra oral son factores clave para el manejo de esta condición, controlando el biofilm dental. Se enfatiza la importancia del refuerzo periódico de la técnica de cepillado supervisado por los padres en casa, junto con el uso de aditamentos como el hilo dental, pasta dental y enjuague bucal con una concentración de fluoruro de al menos mil partes por millón. En este caso, se realizó motivación al paciente y a sus padres y se solicitó el uso en casa de un kit de higiene oral personalizado.

En casos de HIM de intensidad media o severa, Lagarde M. et al. sugieren el uso de resinas compuestas, ionómero de vidrio e incluso coronas de acero para proteger los órganos dentales contra fracturas². El diagnóstico tardío puede llevar al desarrollo de caries extensas, problemas pulpares y periodontales, e incluso la pérdida dental, lo que requiere una rehabilitación más compleja y un mayor uso de recursos tanto para la familia como para el profesional odontólogo.

Conclusiones

El esmalte dental en los dientes afectados por hipomineralización es más propenso a desarrollar lesiones cariosas, particularmente cuando existe una higienización deficiente con acumulación de biofilm dental en ciertas zonas, de manera especial en zonas cervicales donde el espesor del esmalte es menor, lo que acelera la degradación de la matriz.

Es fundamental aplicar tratamientos preventivos desde edades tempranas para evitar destrucciones extensas en los órganos dentales. Estas medidas preventivas deben ser reforzadas periódicamente con la evaluación de su cumplimiento, de manera regular. La atención oportuna puede mejorar la sintomatología de hipersensibilización y evitar la progresión de lesiones cariosas.

En caso de hipomineralizaciones extensas y severas que afecten la estética y función de las piezas dentales, como la destrucción de cúspides en molares, es necesario establecer planes de tratamiento complejos con la finalidad de prolongar la vida de estos órganos dentales. La atención temprana y continua es clave para el manejo exitoso de esta condición.

Referencias

1. Da Cunha Coelho ASE, Mata PCM, Lino CA, Macho VMP, Areias CMFGP, Norton APMAP, Augusto APCM. Dental hypomineralization treatment: A systematic review. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(1):26–39. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30284749/>
2. Lagarde M, Vennat E, Attal J-P, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2020;30(4):405–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31990108/>
3. Wu X, Wang J, Li Y-H, Yang Z-Y, Zhou Z. Association of molar incisor hypomineralization with premature birth or low birth weight: systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(10):1700–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30369281/>
4. Bezamat M, Souza JF, Silva FMF, Corrêa EG, Fatturi AL, Brancher JA, et al. Gene-environment interaction in molar-incisor hypomineralization. *PLoS One*. 2021;16(1):e0241898. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33406080/>
5. Grippo J, Coleman T, Messina A, Oh DS. A literature review and hypothesis for the etiologies of cervical and root caries. *J Esthet Restor Dent*. 2018;30(3):187–92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29349909/>
6. Armas A, Guevara O, Bravo E, Martines C, Banderas V, Pereira J, et al. Restauraciones de resina compuesta: Estudio clínico con seguimiento a 24 meses en Ecuador. Ecuador. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2018000100005&lng=en

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca

Ismael Morocho Malla ¹ <https://orcid.org/0000-0001-5959-3582>

1. Docente principal Facultad de Medicina, Universidad de Cuenca, Ecuador.

El Consejo Universitario de la Universidad de Cuenca expidió mediante, Resolución de Sesión Ordinaria No UC-CU-RES-213-2022 del 01 de noviembre de 2022, el “Reglamento del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca” cuyo objetivo es proteger la dignidad, los derechos, el bienestar, la integridad y la seguridad de los seres humanos participantes en estudios de investigación, con base en las normas nacionales e internacionales y los principios y métodos de la bioética.

El 11 de abril de 2023, se logra la aprobación del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.



Según el Art. 4 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento para la Aprobación y Seguimiento de Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS) (1) expedido por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, *los CEISH son los responsables de salvaguardar la dignidad, los derechos, la integridad, seguridad y el bienestar de los seres humanos participantes de investigaciones, mediante la evaluación (ética, metodológica y jurídica). Además, evaluarán y aprobarán las investigaciones observacionales, de intervención o ensayos clínicos en los que participen seres humanos, se utilicen muestras biológicas provenientes de seres humanos y/o se utilice información proveniente de seres humanos, previo a su ejecución; así como también del seguimiento de las investigaciones aprobadas, desde su inicio hasta su finalización.*

Estructura

Según el Artículo 10 del Reglamento del comité de ética de investigación en seres humanos de la Universidad de Cuenca², el Comité de Ética está integrado por un equipo multidisciplinario de siete personas, cuatro de los cuales, cumplen los siguientes perfiles:

- a. *Profesional de la salud con experiencia en metodología de la investigación;*
- b. *Profesional de la salud con experiencia en derechos humanos y/o bioética;*
- c. *Profesional del derecho con experiencia y/o formación en derechos humanos y/o bioética;*
- d. *Representante de la sociedad civil.*

Funciones

Según el Artículo 5 del Reglamento del comité de ética de investigación en seres humanos de la Universidad de Cuenca², el Comité de Ética tiene como objetivos los siguientes:

- a. *Velar por que las investigaciones en seres humanos protejan la dignidad, los derechos, el bienestar, la integridad y la seguridad de las personas participantes;*
- b. *Promover el conocimiento de la ética en la investigación y los avances de la ciencia en el marco de los principios bioéticos;*
- c. *Promover el análisis interdisciplinario e intercultural de las implicaciones éticas, sociales y normativas de las aplicaciones y avances científico-técnicos en la investigación; y,*
- d. *Promover la colaboración nacional e internacional con instituciones, agrupaciones, asociaciones y entidades de derecho público o privado, a efectos de la difusión y consolidación de la ética en investigación*

Requisitos para evaluación de protocolos

Para la revisión de protocolos de investigación, en el Comité se requiere que el investigador principal (IP), presente los siguientes documentos:

- Solicitud suscrita por el IP dirigida a la o el Presidente del Comité de Ética;
- Protocolo del estudio presentado en el formato definido para el efecto;

- Hoja de vida de las y los investigadores;
- Cronograma del estudio a desarrollar y presupuesto (esto puede incluirse en el protocolo);
- Formulario de consentimiento o asentimiento informado
- Solicitud de exención según corresponda
- En el caso de estudios comunitarios debe presentarse la anuencia comunitaria;
- Declaración si existe o no conflicto de interés de las y los investigadores (esto puede incluirse en el protocolo);
- Compromiso de confidencialidad firmado por las y los investigadores que forman parte de la investigación (el MSP lo denomina como: Formato de confidencialidad de manejo de la información y carta de compromiso del IP);
- Cartas suscritas por las y los investigadores, en las que declara que conoce las normas bioéticas y que se compromete a cumplirlas durante el desarrollo de la investigación (el MSP lo denomina como: Formato de declaración de responsabilidad del IP);
- Carta de interés institucional, emitido por la o el responsable legal o director de la institución en la que se propone desarrollar el estudio, de ser el caso; y
- Pago del valor de la tarifa por evaluación en caso de protocolos externos, de acuerdo a los valores establecidos por el H. Consejo Universitario.

Procedimiento

- a. Una vez que el protocolo cumple con todos los requisitos establecidos anteriormente, el CEISH emite la Carta de recepción de documentos, para que el IP autorice el inicio de la evaluación.
- b. Con la autorización del IP, el CEISH asigna revisor.
- c. El revisor envía al CEISH-UC, vía mail, la Guía de evaluación correspondiente con la sugerencia de aprobación, o con observaciones para deliberación del pleno, o con sugerencia de no aprobación.
- d. El CEISH-UC, en sesión en pleno, en el caso de protocolos aprobados por el revisor, delibera y resuelve, aprobando definitivamente, solicitando cambios, o no aprobando.

- e. Se elabora Carta de dictamen, o de exención o la resolución, dependiendo del caso.
- f. Se envía la Carta de dictamen al IP.

Todos los formatos se encuentran disponibles en la página web del CEISH: www2.ucuenca.edu.ec/ceish

Los tipos de revisiones que realiza el CEISH-UC, son:

- Revisión de estudios exentos: para estudios con datos abiertos o públicos (revisa 1 miembro).
- Evaluación expedita: para estudios con riesgo mínimo (revisa 1 miembro y pone en consideración del pleno).
- Revisión ordinaria: para estudios con riesgo mayor al mínimo (revisa 2 miembros y ponen en consideración del pleno).
- Revisión en pleno: ECA (revisan todos los miembros).
-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reglamento Sustitutivo del Reglamento para la Aprobación y Seguimiento de Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS)
2. Reglamento del comité de ética de investigación en seres humanos de la Universidad de Cuenca

Sobre la revista

Enfoque y alcance

Revista de la FOUC es una revista científica publicada dos veces al año (Enero-Junio Julio-Diciembre), abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros especializados en Odontología.

Las contribuciones enviadas a la revista deben ser originales e inéditas, éticas y que no hayan sido enviadas a otra revista para su revisión o publicación anteriormente.

La Revista publica artículos con significativa novedad e impacto científico. Los editores nos reservamos el derecho de rechazar, sin comprobación externa, si detectamos que no tiene originalidad, o no tiene apego a las normas de bioética y ética de publicación. Los artículos que no cumplan con este criterio serán rechazados en la primera fase.

Tipos de artículos

La misión de la revista es publicar trabajos completos de investigación, artículos de revisión de la literatura, artículos de opinión, ensayos y estudios de casos clínicos. Todos estos trabajos contribuyen a mejorar nuestra comprensión sobre la práctica y teoría de la odontología científica.

Proceso de evaluación por pares

Tras la recepción de un manuscrito el equipo editorial conduce una pre-evaluación. Durante esta etapa, se verifica si el manuscrito ha sido publicado, si el formato y edición del manuscrito cumple con las directrices de autor, y si el contenido del manuscrito es significativo. En caso de obtener un criterio negativo en los puntos anteriores el autor de correspondencia es informado acerca de cómo podría mejorar el manuscrito presentado. Por otro lado, si el manuscrito cumple con los criterios mínimos, se envía el manuscrito a por lo menos dos revisores para su evaluación (**Sistema de Arbitraje doble Ciego**).

Tras la recepción de los comentarios de los revisores, un informe de síntesis se envía al autor de correspondencia.

Un manuscrito puede ser aceptado con revisiones menores o mayores, o en el peor de los casos rechazado. Después los autores tienen el derecho de volver a presentar su manuscrito con la inclusión de las observaciones, y será sometido de nuevo a todo el proceso de revisión. Los manuscritos aceptados se publican en la primera edición después de la aceptación del manuscrito.

Política abierta

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, es una publicación seriada de acceso abierto completamente gratuita para todos los usuarios. El equipo editorial gestiona el ingreso de su contenido en catálogos, repositorios digitales y bases de datos, con la finalidad de que se reutilicen y auto-archiven sus artículos, siguiendo la Política de preservación digital de e-revistas científicas de la Universidad de Cuenca. Cuenta con Licencia Creative Commons 4.0 de [Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0](#). La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca se reserva únicamente los derechos de publicación de los documentos.

Derechos de autor

Los documentos publicados en La Revista de la Facultad de Odontología se sujetan a las siguientes condiciones.

La Universidad de Cuenca, como entidad editora, se reserva los derechos patrimoniales (copyright) de los documentos publicados, al tiempo que consiente, favorece su reutilización por medio de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-Sin Obra Derivada 4.0, de forma que sea posible su copia, uso, difusión, transmisión y exposición pública a condición de que:

1. La autoría y las fuentes originales sean citadas (nombre de la publicación, entidad editora, URL y DOI)
2. No se utilicen con finalidad comercial o de lucro.
3. Se aluda a la vigencia y detalles de esta licencia Creative Commons.

El texto completo, los metadatos y las citas de los artículos se pueden rastrear y acceder con permiso. Nuestra política social abierta permite además la legibilidad de los archivos y sus metadatos, propiciando la interoperabilidad bajo el protocolo OAI-PMH de open data y código abierto. Los archivos, tanto de las publicaciones completas como su segmentación por artículos, se encuentran disponibles en PDF y en el formato XML.

Cada artículo publicado ostenta un Digital Object Identifier (DOI).

En relación al auto-archivo, los autores tienen permitido reutilizar los artículos publicados. Es decir, el post-print puede ser archivado siempre que no presente fines comerciales, y puede ser depositado en repositorios temáticos o institucionales.

Derecho de los lectores

Los contenidos de la Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca se presentan en formato abierto y los lectores tienen derecho a acceder a ellos gratuitamente desde el momento de su publicación. La revista no cobra al lector por el acceso a los contenidos.

**REVISTA DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA**

Licencia

[Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike
4.0 International License.](#)

UCUENCA