



ESTUDIO IN VITRO DE MICROFILTRACIÓN CORONAL DE IONÓMEROS DE BASE COMO PROTECCIÓN DESPUÉS DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

In vitro coronal microfiltration study of base ionomers used as protection after endodontic treatment.

Castillo Cevallos Estephanie^{*1} - <https://orcid.org/0000-0002-8882-0569>

Castillo Guarnizo Zulema² - <https://orcid.org/0000-0001-8054-3467>

Castillo Cevallos Verónica¹ - <https://orcid.org/0000-0001-9257-2011>

Rosales Soto Dayanna¹ - <https://orcid.org/0000-0002-1510-4748>

¹ Odontóloga, práctica privada, 110101 Loja, Ecuador

² Carrera de Odontología, Universidad Nacional de Loja, 110101 Loja, Ecuador

* castilloestephanie6@gmail.com

RESUMEN

En el presente estudio se comparó el grado de microfiltración coronal entre tres tipos de materiales: VitrebondTm Plus (3M), Ionoseal (Voco) y Glass Liner (Wp Dental), como material de sellado coronal definitivo, colocándolo en el piso de la cámara pulpar. Se realizó un estudio experimental *in vitro*, descriptivo y comparativo; la muestra fueron 50 dientes unirradiculares, se les realizó la preparación químico-mecánica y obturación de conductos radiculares con la técnica de compactación lateral, se eliminó 3 mm de gutapercha y se colocaron los materiales dividiéndolos en 5 grupos de 10 dientes cada uno: Grupo 1: Sellados con Ionoseal; Grupo 2: Sellados con Vitrebond; Grupo 3: Sellados con Glass Liner; Grupo 4: Control positivo, sin ninguna protección, y Grupo 5: Control negativo, sellados con un aislante. Los grupos fueron expuestos a 100 ciclos de termociclado y sumergidos en tinta china durante 48 horas (penetración pasiva) a 37°C; luego se eliminaron las coronas clínicas y se seccionaron las raíces dentales en sentido vestíbulo-palatino para observación mediante microscopio óptico 4X, y fotografías que fueron examinados con el programa Adobe Illustrator; los datos se registraron en fichas de observación y fueron analizados mediante pruebas estadísticas ANOVA y Tukey. Se obtuvo como resultado que los tres materiales presentaron microfiltración, sin embargo, el que presentó mayor microfiltración fue el Ionoseal con un 100% en comparación con el Glass Liner que obtuvo el 10% de microfiltración coronal; estadísticamente existió diferencias significativas al relacionar el Ionoseal (p=2,60) con el Glass Liner (p=0,30) y el Vitrebond (p=1,00).

Palabras clave: Obturación, Microfiltración, Biocompatible, Ionómero.

ABSTRACT

In the present study was to compare the coronal microfiltration degree among three types of materials: VitrebondTm Plus (3M), Ionoseal (Voco) and Glass Liner (Wp Dental), as definitive coronal sealing material when placing it the floor of the pulp chamber. An experimental *in vitro*, descriptive and comparative; study was conducted; the sample was 50 single-rooted teeth, after that the chemical-mechanical preparation and the obturation of root canals using lateral compaction technique, 3 mm of guttapercha were removed and the materials were placed dividing them into 5 groups of 10 teeth each one: Group 1: Sealed with Ionoseal; Group 2: Sealed with Vitrebond; Group 3: Sealed with Glass Liner; Group 4: Positive control, without any protection, and Group 5: Negative control, sealed with varnish. The groups were exposed to 100 thermocycling cycles and dipped in Chinese ink for 48 hours (Passive penetration) at 37°C; then which clinical crowns were eliminated and dental roots were sectioned in lobby-palatal sense and proceeded to its observation by optical microscope 4X and photographs examined with the Adobe Illustrator program; data was recorded on information sheets and analyzed through ANOVA and TUKEY statistic tests. As a result, it was obtained that the three materials presented microfiltration, but nevertheless, the one which presented a higher microfiltration was the Ionoseal with a 100% compared to the Glass Liner which presented 10% of coronal microfiltration; statistically existed significant differences when relating the Ionoseal (p=2,60) with Glass Liner (p=0,30) and Vitrebond (p=1,00).

Key words: Sealing, Microfiltration, Biocompatible, Ionomer.

INTRODUCCIÓN

La microfiliación es un factor importante a tener en cuenta como desencadenante del fracaso del tratamiento endodóntico; un inadecuado sellado coronal permite la filtración de saliva y microorganismos, aumentando el riesgo de recontaminación postendodoncia.¹

Villena² considera a la obturación como un sellado hermético en el espacio del conducto radicular y el sellado del foramen apical, utilizando materiales inertes y biocompatibles, Soares y Goldberg³ también concuerdan que la obturación radica en el relleno de la porción conformada del conducto. En el estudio realizado por Laligal, se empleó el Clearfil Liner Bond 2V como barrera coronaria, demostrando que el sellado era adecuado evitando la microfiliación hacia la gutapercha. En la actualidad existen muchas técnicas para plastificar la gutapercha con calor.⁴ No obstante, todas ellas precisan el recurso de un cemento para sellar la interfase entre las paredes del conducto y la gutapercha.⁵

El vidrio ionómero es el nombre genérico de un grupo de materiales que usa el polvo del vidrio de silicato y una solución acuosa de ácido poliacrílico. Se conocen también como cementos ASPA, cementos de polialquenoato e ionómeros.⁶ Según Wambier, mostró en su estudio in vitro que existe una mínima adhesión y colonización microbiana en las zonas restauradas con cemento de Ionómero de vidrio, a diferencia de otras donde fueron empleados materiales restauradores como resinas compuestas o amalgama⁷; así mismo Bhalla, y otros, manifiestan las mismas características de estos materiales, destacando su efecto anticariogénico⁸, también atribuyen la adhesión de los ionómeros a la presencia de iones lixiviables en su composición.⁹

En un estudio demostraron que los ionómeros de vidrio resino-modificados fueron más efectivos al ser comparados con otros tipos.¹⁰ Es así que Anusavice¹¹ y Henostroza¹² coinciden en que los factores que determinan la calidad de adhesión de los ionómeros son: el contacto íntimo, alta energía superficial, receptivos a uniones químicas y superficie rugosa.

En un estudio manifiestan que para proteger los conductos en caso de fracaso de la restauración coronal se debe cubrir el suelo de la cámara de la pulpa con un material de adhesión, después de eliminar el exceso de gutapercha y sellador en el orificio

del conducto.¹³ Sin embargo, la capacidad de sellado de materiales temporales evaluada, han mostrado resultados muy variados, de allí la necesidad de la restauración inmediata con calidad.¹⁴

La microfiliación es la difusión de fluidos orales, bacterias, toxinas, iones solubles y moléculas entre la interfase de la preparación cavitaria y la restauración.¹⁵ Es así, que Nageswar, afirmó que existen formas para prevenir la microfiliación coronal, principalmente el buen sellado temporal del sistema de conductos radiculares, además de realizar una restauración oportuna, establecer una oclusión traumática y mantener un seguimiento a largo plazo, para evaluar la integridad del tratamiento definitivo.¹⁶ Soares y Goldberg, preconizan que la restauración post-endodóntica es una fase importante para el funcionamiento posterior del diente tratado endodónticamente en la cavidad bucal.¹⁷

Según Guerrero et al.¹⁸, afirmaron que la mejor forma de evitar la microfiliación apical es la correcta selección de los conos de gutapercha y del sellador intraconducto. Corrales et al.¹⁹, confirmaron que la microfiliación presente entre las paredes del conducto radicular y el material de relleno influye negativamente en el pronóstico del tratamiento endodóntico. Para evaluar la filtración apical se han descrito diferentes métodos siendo de uso predilecto la penetración de colorantes empleando difusión pasiva o centrifugación, radioisótopos, nitrato de plata, dispositivos para filtración fluida, microscopía electrónica de barrido.²⁰

El uso de tintes para evaluar la filtración apical in vitro se utiliza con frecuencia, ya que indica el espacio que queda entre la obturación y la pared del conducto.²¹ La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes.²² La tinta china puede penetrar en espacios tan pequeños como filtros para bacterias de 0,22 μm , debido a su peso molecular. Esta característica nos asegura que al existir espacios vacíos se producirá la microfiliación, lo que hará válido el procedimiento desarrollado.²³

Según Barrancos²⁴, la selección correcta del mejor material es únicamente responsabilidad del odontólogo, pero a la vez Cerutti et al.²⁵, expusieron que otros factores a tomar en cuenta para la selección, es el costo del material, pues este factor lleva al odontólogo a utilizar otro tipo de materiales más convenientes, los mismos que no siempre serán las mejores opcio-

nes. Por lo tanto, surge la inquietud de determinar, ¿cuál de los ionómeros evaluados: Ionoseal, Vitrebond y Glass Liner; será el más adecuado para ser colocado como ionómero de base después de la finalización del tratamiento endodóntico?

El objetivo principal del presente estudio fue comparar el grado de microfiltración coronal entre tres tipos de materiales: Vitrebond™ Plus (3M), Ionoseal (Voco) y Glass Liner (Wp Dental), como material de sellado coronal definitivo. Además, es importante concientizar a los profesionales y estudiantes sobre la importancia de usar un material de sellado definitivo con propiedades óptimas para la protección del tratamiento endodóntico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue experimental, comparativo y de carácter transversal. La investigación fue aprobada por el Comité de Investigación de la Carrera de Odontología. El tipo de muestreo fue por conveniencia; la selección (50 dientes extraídos unirradiculares) se realizó bajo los criterios de inclusión tales como dientes unirradiculares y con estructura coronaria y radicular completa, mientras que los criterios de exclusión fue piezas con lesiones cariosas, presencia de fracturas coronarias y/o radiculares, dientes con tratamiento endodóntico previo. El método utilizado fue la observación científica para lo cual se realizaron cortes en sentido vestibulo-palatino, que fueron examinados mediante el microscopio óptico (4X), fotografías y fichas de observación, fue realizado por un operador previamente calibrado por un especialista en microbiología y un especialista en endodoncia, para evitar sesgos. La medición milimétrica de la microfiltración se la desarrolló utilizando las fotografías obtenidas a través del microscopio óptico, con el apoyo de la herramienta informática Adobe Illustrator, y acorde a la escala tomada de un estudio previo.²⁶

Un total de 50 dientes extraídos donados a los autores, una vez seleccionadas las muestras y obtenidos los materiales e instrumentos necesarios para el desarrollo de la presente investigación, se procedió a realizar la limpieza de los dientes con Cavitron (Prosonic) y Curetas Gracey 1/2, 3/4 y 7/8 respectivamente.

Posteriormente se sumergieron los dientes en un recipiente con suero fisiológico para evitar la deshidratación por un lapso de tiempo de dos semanas, luego se realizó la apertura y conformación de la entrada al conducto usando una fresa de diamante redonda N° 1016 y la fresa Endo Z para la conformación y alisado de paredes.

Después se procedió a preparar los conductos de los dientes con la técnica de instrumentación coronal-apical, usando limas K flexofile de primera serie y limas Protaper manuales F1 y F2 (Dentsply), esta lima fue la terminación apical, se irrigó con 4ml de hipoclorito de sodio al 2,5%, 0,5 ml EDTA y 1 ml suero fisiológico por conducto, utilizamos irrigación sónica activando las soluciones de irrigación con el endoactivator. Luego se secaron los conductos con conos de papel y se obturaron, aplicando la técnica de compactación lateral con cemento sellador Sealapex, conos maestros de gutapercha de la primera serie y accesorios FF, seguidamente se compactó y cortó la gutapercha 3 mm por debajo de la unión amelocementaria usando una sonda periodontal milimetrada para mayor exactitud. La preparación químico-mecánica de los conductos radiculares y la obturación fue realizada por un solo operador previamente calibrado por endodoncista.

Con la ayuda de una cucharilla (Maillefer) se eliminaron de la cavidad los excesos de cemento sellador (Sealapex) y gutapercha, luego se realizó el acondicionamiento de la superficie para ello se lavó con abundante agua y de inmediato se secó usando papel absorbente dejando la superficie limpia y lista para proceder a colocar los ionómeros de base y por ende dividir la muestra aleatoriamente en 5 grupos de 10 dientes por cada grupo, distribuidos de la siguiente manera:

G1: se usó como ionómero de base Ionoseal (Voco) fotocurado; G2: usó como ionómero de base Vitrebond (3M) fotocurado; G3: utilizó como ionómero de base Glass liner (WP Dental) fotocurado; G4: control positivo (dientes obturados, pero no fueron cubiertos con aislante ni se aplicó ionómero de base); G5: control negativo (dientes obturados que fueron cubiertos con un aislante en toda su superficie incluyendo el orificio de entrada al conducto, no se aplicó ionómero de base).

Se sellaron los ápices de las muestras usando ionómero fotocurable Glass Liner® - WP Dental, para evitar el ingreso de la tinta china. Las muestras se introduje-

ron en tubos de ensayo herméticamente sellados para posteriormente colocarlos en la incubadora bacteriana a 37 °C y 100% de humedad por 24 horas, para lograr el asentamiento del ionómero de base y la preparación intraconducto, simulando así las condiciones térmicas de la cavidad oral. Posteriormente las muestras fueron sometidas a 100 ciclos de termociclado, el cual consistió en cambios de temperaturas de 57°C, 37°C y -4°C, con intervalos de exposición de 20 segundos cada uno (1 minuto= 1 ciclo).

Con el fin de diferenciar cada grupo y de evitar que se produzca microfiltración en las superficies no relevantes para este estudio, se aplicaron aislantes de distintos colores (barniz de uñas, marca Rodher) recubriendo la superficie externa de cada diente desde la corona clínica hasta el ápice, cuya distribución quedó de la siguiente manera:

Grupo 1: Ionoseal (VOCO), se usó aislante verde claro en toda la superficie externa del diente excepto la entrada del conducto; Grupo 2: Vitrebond (3M), se usó aislante azul en toda la superficie externa del diente excepto la entrada del conducto; Grupo 3: Glass liner (WP DENTAL), se usó un aislante rosado en toda la superficie externa del diente excepto la entrada del conducto; Grupo 4: control positivo, no se usó aislante ni ionómero de base y Grupo 5: control negativo, se usó un aislante amarillo en toda la superficie externa del diente incluyendo la entrada del conducto y no se aplicó ionómero de base.

Para una penetración pasiva, se colocó a cada grupo en recipientes con 40 ml de tinta china color negro

(Pelikan) durante 48 horas, en un ambiente de 37 °C (incubadora).

Posteriormente se eliminó la tinta china con abundante agua y se retiró el aislante usando un bisturí N° 15 e inmediatamente se realizaron los cortes respectivos, eliminando las coronas clínicas (corte transversal, hasta la unión amelocementaria) y en sentido vestibulo/palatino (cortes longitudinales) usando un disco de diamante (Kendo).

Finalmente, las muestras fueron observadas en el microscopio óptico con resolución 4X (Boeco) mismas que quedaron plasmadas en fotografías y evaluadas en milímetros acorde a los grados previamente establecidos mediante el programa Adobe Illustrator. (Figura 1)

Los grados de microfiltración apical fueron establecidos de la siguiente manera:

- Grado 1: 0,00mm de microfiltración
- Grado 2: 0,01 mm, - 1,00 mm
- Grado 2: 1,01 mm, - 2,00 mm
- Grado 2: 2,01 mm a más.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron anotados en fichas de observación, luego se ingresaron en el programa Excel, y fueron analizados mediante las pruebas estadísticas ANOVA de un factor y Tukey, mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics, con un nivel de confianza del estudio de 95%.

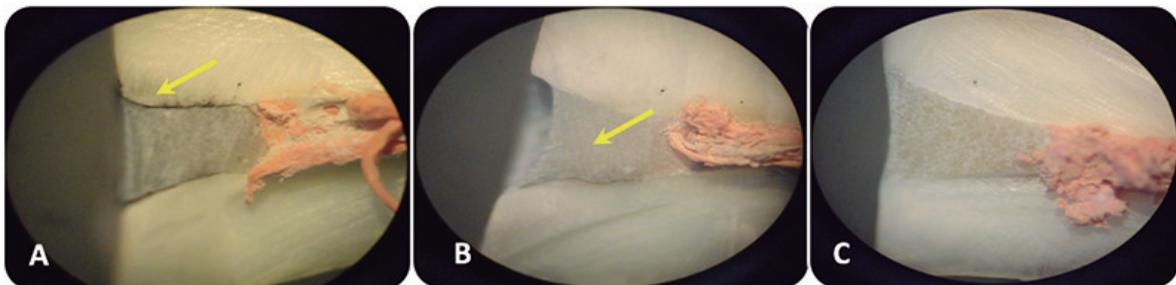


Figura 1. Microfiltración coronal. **A.** Microfiltración de Ionómero de Base Ionoseal grado 3; **B.** Microfiltración de Ionómero de Base Vitrebond grado 3; **C.** Ausencia de Microfiltración de Ionómero de Base Glass Liner.

RESULTADOS

La presente investigación evaluó 50 piezas dentales distribuidos en 5 grupos, Grupo 1 (Ionoseal), Grupo 2 (Ionómero de base Vitrebond), Grupo 3 (Glass liner), Grupo 4 (control positivo), Grupo 5 (control negativo). Se puede evidenciar que, de todos los grupos examina-

dos, el ionómero de base Glass Liner obtuvo los mejores resultados con un 90% de eficacia en su sellado y adhesión a las paredes evitando el paso de la tinta china hacia la gutapercha. No obstante, el ionómero de base Ionoseal presentó 100% de microfiltración en todos los grados evaluados. (Tabla 1)

Tabla 1. Frecuencia de microfiltración coronal entre cada uno de los ionómeros de bases colocados como barreras coronales intraconducto.

Grado de microfiltración	G1		G2		G3		G4		G5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0 (0,0 mm)	0	0	4	40	9	90	0	0	0	0
1 (0,01-1 mm)	1	10	3	30	0	0	0	0	0	0
2 (1,01-2 mm)	2	20	2	20	0	0	0	0	1	10
3 (2,01-3mm)	7	70	1	10	1	10	10	100	9	90
Total	10	100	10	100	10	100	10	100	10	100

La media de la microfiltración en los ionómeros de base, se puede evidenciar que el G1 (Ionoseal) presentó el valor más alto (2,60); mientras que el Vitrebond tuvo una media de 1,00 y el Glass Liner de 0,30. (Tabla 2) Por lo tanto, existen diferencias significativas entre los materiales evaluados. (Tabla 2)

Tabla 2. Media de la microfiltración en los diferentes Ionómeros de base.

Ionómeros de base	n	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
G1	10	2,60	0,699	0,221	2,10	3,10	1	3
G2	10	1,00	1,054	0,333	0,25	1,75	0	3
G3	10	0,30	0,949	0,300	-0,38	0,98	0	3
Total	30	1,30	1,317	0,240	0,81	1,79	0	3

En el análisis ANOVA mostró diferencias diferencias significativas ($p=0,000$) entre los ionómeros usados. (Tabla 3)

Tabla 3. Análisis de Varianza (ANOVA) de un Factor

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	27,800	2	13,900	16,680	,000*
Intra-grupos	22,500	27	0,833		
Total	50,300	29			

* $p<0,05$

Dentro de las comparaciones múltiples, se evidenció que el Vitrebond-Glass Liner no presentó una significancia ($p=0,218$) por lo tanto, son similares, no obstante, el ionómero Ionoseal presentó una diferencia con el Vitrebond ($p=0,000$) y con el Glass Liner.

Tabla 4. Comparaciones múltiples entre los Ionómeros de base

Ionómeros de base	Ionómeros de base	Diferencia de medias	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
G1	G2	1,600*	0,408	0,002*	0,59	2,61
	G3	2,300*	0,408	0,000*	1,29	3,31
G2	G1	-1,600*	0,408	0,002*	-2,61	-0,59
	G3	0,700	0,408	0,218	-0,31	1,71
G3	G1	-2,300*	0,408	0,000*	-3,31	-1,29
	G2	-0,700	0,408	0,218	-1,71	0,31

Prueba de Tukey $p<0,05$

Se determinó que los ionómeros Glass Liner y Vitrebond constituyen un solo grupo (1) ya que estadísticamente no presentan diferencias significativas, no obstante, el ionómero Ionoseal constituye un grupo distinto (2) a los materiales antes mencionados. Estadísticamente, estos resultados nos indican que los Ionómeros Glass Liner y Vitrebond son efectivos para evitar la microfiltración.

Tabla 5. Medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Ionómeros de base	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
Glass Liner	10	0,30	
Vitrebond	10	1,00	
Ionoseal	10		2,60

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 10,000

DISCUSIÓN

A través de la presente investigación se buscó comparar el grado de microfiltración de tres ionómeros de base: Glass Liner, Vitrebond y el Ionoseal; obteniendo como resultado que los tres materiales presentaron microfiltración coronal, sin embargo, el que presentó mayor microfiltración fue el Ionoseal con un 100% en comparación con el Glass Liner que tuvo el 10% de microfiltración coronal; estadísticamente existió diferencias significativas al relacionar el Ionoseal (2,60) con el Glass Liner (0,30) y el Vitrebond (1,00).

Así mismo según un estudio realizado por Cruz y Pico, en el 2019, se pudo evidenciar que los resultados de la regresión del valor esperado en los milímetros de microfiltración son menores al usar Glass Liner WP es de 2.26 mm; en comparación al valor en milímetros de microfiltración al usar Gold Label 9 es de 6.17mm; siendo el ionómero de base Glass Liner con menor microfiltración.²⁷

Por lo contrario en otro estudio, se analizó el grado de microfiltración coronal con 4 cementos temporales: Coltosol, Cavit, Ketac Molar e Ionoseal donde obtuvieron como resultado que la microfiltración con menor grado fue Cavit (0,6 mm), seguido de Coltosol (0,7 mm), luego Ionoseal (0,91 mm) y por último Ketac Molar (1,73 mm) con mayor grado de microfiltración; donde se puede observar en cuanto el Ionoseal tiene una menor microfiltración comparado con el presente estudio.²⁸

En cuanto a los materiales utilizados en el presente estudio de ionómero de base de restauración, se espera que cumplan con la capacidad de sellado óptimo, a fin de evitar la microfiltración y de tal

manera garantizar el éxito en el tratamiento endodóntico; es así, en un estudio de investigación realizado por Barreno (2014), se comparó in vitro la microfiltración coronal con ionómero de vidrio Vitrebond (3M ESPE), Ionoseal (VOCO) y colocación de coltosol como material temporal de restauración, luego de la realización del tratamiento de endodoncia, llegando a la conclusión que no se evidenció diferencia estadísticamente significativa entre los dos ionómeros en estudio, observándose una filtración coronal de 1.8mm en el grupo experimental de Vitrebond (3M ESPE) y 1,83mm en el grupo de Ionoseal (VOCO).²⁹

De todos los grupos evaluados en el presente estudio, el ionómero de base que destacó fue el Glass Liner con una media de 0,30, lo cual indica que el grado de microfiltración fue mucho menor al resto.

El aporte dado por el presente estudio en el ámbito endodóntico y de la rehabilitación del diente endodonciado, permite disponer de mayor información acerca de los tres ionómeros evaluados, destacando la efectividad del ionómero Glass Liner frente al resto, dejando a criterio de cada profesional y estudiante de Odontología su uso, dados los resultados antes expuestos.

CONCLUSIONES

Al comparar el grado de microfiltración coronal entre los tres ionómeros de base usados como materiales de sellado coronal definitivo, se evidenció que los

ionómeros de base Glass Liner y Vitrebond presentó menor grado de microfiltración en relación al Ionoseal, sin embargo, todos los ionómeros de base coronales intraconducto tuvieron microfiltración. Entre el ionómero Vitrebond y Glass Liner fueron los materiales con mejores resultados, sin embargo, el grupo Glass Liner presentó menor número de muestras con microfiltración, se estableció que es el más adecuado para evitar la microfiltración coronal después del tratamiento endodóntico.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

Financiamiento: Autofinanciado por los autores.

Contribuciones de los autores: Estephanie Castilllo participó en la concepción, diseño y elaboración del estudio, Zulema Castillo participó dirigiendo y liderando el proyecto, Verónica Castillo y Dayanna Rosales realizaron el registro y análisis de los resultados. Todos los autores escribieron el documento.

Referencias Bibliográficas

1. Vallejo M, Maya C. Influencia de la calidad de restauración coronal en el pronóstico de dientes tratados endodónticamente. *Rev Cubana Estomatol*. 2015; 52 (1). Disponible en: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/95>
2. Villena H. *Terapia pulpar*. 2da ed. Lima: Ripano. 2012.
3. Soares I, Goldberg F. *Endodoncia, técnica y fundamentos*. 4a ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2002.
4. Miñana R. Importancia del sellado coronario en el tratamiento de conductos. *Gac Dental*. 2009; [aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://gacetadental.com/2009/05/importancia-del-sellado-coronario-en-el-tratamiento-de-conductos-30782/>
5. Canalda C, Aguadé C. *Endodoncia: técnicas clínicas*. Bases científicas. 4a ed. Barcelona: Elsevier. 2019.
6. Rueda, K., et al. Utilización del ionómero de vidrio como material de obturación coronal temporal. [Internet] 2010. Disponible en: <https://dentalexperience.es.tl/ionomero-de-vidrio-uso-en-endodoncia.htm>
7. Bello S, Fernández L. Tratamiento restaurador atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. revisión bibliográfica. *Acta odontol. venez.* 2013; (46)4: [aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-29/>
8. Bhalla M, Patel D, Shashikiran N, Mallikarjuna R, Nalawade T, Reddy H. Effect of light-emitting diode and halogen light curing on the micro-hardness of dental composite and resin-modified glass ionomer cement: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2012; 30(3): 201-5. Doi:10.4103/0970-4388.105011
9. Gil S, Mosquera S, Hoyos L, Domínguez T, Arango L, Gallego C. Cambios en la resistencia compresiva del ionómero de vidrio al ser grabado con ácido ortofosfórico. *Rev. nac odontol*. 2013; 9(16): 67-73. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/12>
10. Bona A, Pinzetta C, Rosa V. Effect of acid etching of glass ionomer cement surface on the microleakage of sandwich restorations. *J Appl Oral Sci*. 2007; 15(3): 230-4. Doi:10.1590/s1678-77572007000300014
11. Anusavice K. *Ciencia de los materiales dentales*. 11 ed. Madrid: Elsevier. 2004
12. Henostroza G. *Adhesión en odontología restauradora*. Madrid: Ripano. 2010
13. Cohen S, Hargreaves K., Berman I. *Vías de la pulpa*. España: Elsevier. 2011
14. Camejo M. Microfiltración coronaria en dientes tratados endodónticamente. *Acta odontol. venez.* [Internet] 2008; 46(4): 547-553. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000400026&lng=es.
15. Meneses J, Loaiza E. Microfiltración bacteriana del enterococcus faecalis a través de la restauración temporal en endodoncia. *ODOVTOS-Int. J. Dental S.C.* 2014;16(1):135-140. Disponible en: <https://dooplayer.es/8215468-Microfiltracion-bacteriana-del-enterococcus-faecalis-a-traves-de-los-materiales-de-restauracion-temporal-en-endodoncia.html>

16. Nageswar R. Endodoncia avanzada. Amolca; 2011.
17. Soarez I, Goldberg F. Endodoncia. Técnicas y fundamentos 4a ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2012.
18. Guerrero C, Ramírez H, Varela I, Mondragón J, Meléndez J, León J, López M. Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en la obturación de conductos radiculares. Acta odontol. venez. 2010; 48(1): 17-22. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652010000100004&lng=es.
19. Corrales CI, Fortich N, Cueto N, Ortiz MA, Guerra P. Microfiltración coronal de dos cementos temporales en cavidades endodóncicas. Estudio In vitro. Rev Colomb Investig Odontol. 2011;2(4):31-41
20. Arone, V. Evaluación de microfiltración marginal apical en dientes unirradiculares obturados con cemento a base de resina. In vitro. Lima, Perú; 2011.
21. Martínez N, Bolaños I. La obturación endodóntica, una visión general. Rev. nac. odontol. [Internet]. 2014; 8(15):87-94. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/276>
22. Estrada J. Valoración in vitro de los sistemas de condensación lateral vs. Obturación radicular de cono único para medir la filtración apical en el laboratorio de microbiología de la UNACH en el periodo septiembre 2013-febrero 2014. [Tesis de grado]. Repositorio UNACH. 2014: [aprox. 74 p.]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1901>
23. Ponce B, Izquierdo C, Sandoval V. Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación con system B®. Rev. Odonto. Mex. 2005; 9(2):65-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=2116>
24. Barrancos J. Operatoria dental. 4 ed. Buenos aires: Médica panamericana. 2006.
25. Cerutti A, Mangani F, Putignano A.. Restauraciones estéticas-adhesivas indirectas parciales en sectores posteriores. Caracas: Amolca. 2009.
26. Romero R, Patiño F. Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical de diferentes cementos Endodónticos. [Tesis de grado] Repositorio Universidad Central del Ecuador. 2015:[aprox 113 p.] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5390>
27. Cruz.C; Pico. R. Microfiltración coronaria en piezas restauradas con materiales provisionales. [Tesis doctoral]. Repositorio Instrucional de la Universidad de Guayaquil-Ecuador; 2019. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redu-g/44280>
28. Montero K, Ávila Y, Guamán V, Quezada X. Grado de Microfiltración coronal con 4 cementos temporales: Coltosol, Cavit, Ketac Molar e Ionoseal. Dominio Ciencia. 2020; 5(4):184-199. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1131>
29. Barreno B, Coloma J. Comparación in vitro de la microfiltración coronal observada con Ionómero de Vidrio Modificado con Resina, Vitrebond (3M ESPE) y Ionoseal (VOCO), en temporización dual tras el tratamiento endodóntico. [Tesis de grado] Repositorio Universidad San Francisco de Quito. 2014. [aprox 66 p.] Disponible en <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4722/1/112462.pdf>

Recibido: 31 octubre 2022

Aceptado: 18 diciembre 2022