

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS SOLUCIONES DE
IRRIGACIÓN EN LA CAPACIDAD DE SELLADO DE LOS
CEMENTOS ENDODÓNTICOS EN LAS PAREDES DEL
CANAL RADICULAR. ARTÍCULO DE REVISIÓN.**

MARIA ALEJANDRA VERGARA BARRIOS

**PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
CARTAGENA DE INDIAS DT Y C, mayo 27 de 2019.

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN EN
LA CAPACIDAD DE SELLADO DE LOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS
EN LAS PAREDES DEL CANAL RADICULAR. ARTÍCULO DE REVISIÓN.**

MARIA ALEJANDRA VERGARA BARRIOS

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
ODONTÓLOGO**

ASESOR DISCIPLINAR

MARTHA GOMEZ DIAZ

ODONTOLÓGA, ESPECIALISTA EN ENDODONCIA.

JOSÉ ELÍAS FLORÉZ ARIZA

ODONTOLÓGO, ESPECIALISTA EN ENDODONCIA.

ASESOR METODOLÓGICO

LESBIA TIRADO AMADOR

**ODONTOLÓGA, ESPECIALISTA EN ESTADISTICA APLICADA (C).
INVESTIGADOR EN EL AREA DE SALUD PÚBLICA.**

**PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
CARTAGENA DE INDIAS DT Y C, mayo 27 de 2019.

Dedicatoria

Querida MIA, tu amor y tu sonrisa son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ti. Los primeros años de tu vida seré tu guía y maestra, para que después de un tiempo, tú sola comiences a extender tus alas y empieces a formar tu propio destino. La vida es enriquecedora cuando nos rodeamos de personas y amigos que nos aman y comparten el día a día, pero ten presente que ellos vienen a darle un extra a esa felicidad que tú misma te encargarás de crear para ti. Sigue tus sueños y nunca dejes de luchar por cumplir tus metas. Las aspiraciones que tenemos en la vida son el motor para seguir esforzándonos cada día y continuar trabajando para ser mejores mujeres y seres humanos. No me canso de decirte que eres inteligente, porque quiero que nunca lo dudes. Que nadie te diga que no eres capaz de hacer las cosas. Trabaja, esfuérate y lucha hasta conseguirlo. No le temas al fracaso o a fallar, pues de todo podemos aprender grandes lecciones. Habrá momentos o situaciones que no resulten como nosotros lo deseamos, pero eso también es un regalo. A veces las mejores cosas vienen disfrazadas o después de una gran decepción y no nos damos cuenta a primera vista. No desesperes ni te desanimes, recuerda que mamá estará siempre para ti. Te dedico todos mis logros pero más que eso, te dedico todo mi amor.

Te ama, MAMÁ.

AGRADECIMIENTOS

Dios tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, y cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pones en frente mío para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras. Gracias Dios por ayudarme a cumplir cada sueño y anhelo de mi corazón.

Gracias a mis padres: Sandra y Tomas, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado. Asimismo, agradezco infinitamente a mi hermanito Tomy que con sus palabras me hacía sentir orgullosa de lo que soy y de lo que le puedo enseñar. Ojala algún día yo me convierta en esa fuerza para que pueda seguir avanzando en su camino. Ustedes son mi mejor ejemplo de tenacidad y lucha, son mi mayor orgullo, los amo.

Agradezco a mis docentes de la Escuela de Odontología de la Universidad del Sinú, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, al Dr. José Elías Flórez Ariza tutor de mi proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia, su amor y su rectitud como docente y amigo.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN EN LA CAPACIDAD DE SELLADO DE LOS CEMENTOS ENDODÓNTICOS EN LAS PAREDES DEL CANAL RADICULAR. ARTÍCULO DE REVISIÓN.

EVALUATION OF THE EFFECT OF IRRIGATION SOLUTIONS ON THE SEALING CAPACITY OF ENDODONTIC CEMENTS ON THE SURFACES OF THE ROOT CANAL. *Review*

María Alejandra Vergara Barrios *, Martha Gómez Díaz **, Lesbia Tirado Amador ***, José Elías Flórez A****.

* Estudiante de Odontología. *Universidad del Sinú*, Cartagena Colombia.

** Docente Endodoncista, Coordinadora clínica *Universidad del Sinú*, Cartagena Colombia.

*** Docente Coordinadora de investigación, *Universidad del Sinú*, Cartagena Colombia.

**** Docente Coordinador de Endodoncia, *Universidad del Sinú*, Cartagena Colombia.

*Autor de correspondencia:

Maria Alejandra Vergara Barrios. Universidad del Sinú, Campus Ciencias de la Salud, Facultad de Odontología, Departamento de investigaciones. Av. Pedro de Heredia, sector Maria Auxiliadora, Cll 30 No 39 - 175 Barrio Amberes. Tel (57) (5) 6810804 - Ext 4041-4023. Correo electrónico: malevergarab@hotmail.com

INTRODUCCION

La terapia endodóntica busca la eliminación de las bacterias y sus productos del conducto radicular utilizando instrumentos manuales, rotativos y / o de reciprocidad asociados con agentes químicos endodónticos. La eliminación total de las bacterias durante la endodoncia es un factor fundamental para lograr el éxito del tratamiento, debido a que se ha demostrado que muchas alteraciones periapicales son debidas a la presencia de microorganismos dentro del sistema de conductos radiculares (1).

La instrumentación de los conductos radiculares mediante técnicas manuales o mecanizadas son incapaces de conseguir una completa eliminación de las bacterias y residuos de la pulpa de su interior debido a la complejidad en la anatomía dental donde se pueden encontrar conductos laterales, accesorios, deltas o ramificaciones apicales; se precisa entonces de la irrigación con soluciones capaces de mejorar la limpieza de las paredes del conducto y de destruir las bacterias presentes en ellos y evitar de esta manera la aparición de enfermedades periapicales. Diferentes estudios han sugerido NaOCl y clorhexidina como soluciones de irrigación (2). La irrigación de la superficie de la dentina podría alterar su estructura química. Los cambios incluyen una disminución en la resistencia de la dentina al estrés, predisponiendo la superficie a la adhesión bacteriana e influyendo en la unión de los materiales de obturación a las paredes del canal (24).

Por lo anterior, la presente revisión tiene como objetivo describir el efecto de los agentes irrigantes sobre la adhesión de los cementos selladores usados en endodoncia.

Metodología

Se realizó una búsqueda sistemática de literatura en la base de datos Pubmed, con una ventana de búsqueda entre los años 2014 a 2019, teniendo en cuenta las palabras claves: Irrigants Agents, Root Canal irrigations, Endodontic, Endodontic Sealers. Realizando combinaciones de estas por medio del conector booleano "AND". Los resultados obtenidos se filtraron a partir de los siguientes criterios de inclusión: Tipo de estudio se seleccionaron estudios in vivo e in vitro, artículos originales. Se excluyeron casos clínicos, reportes de literatura, comunicaciones cortas. Se seleccionaron aquellos que estuviesen disponibles en texto completo, en idioma inglés y español. Se encontraron 40 artículos de los cuales 30 fueron validos al aplicar los filtros y fueron utilizados para el desarrollo de la presente revisión literaria.

Importancia de la irrigación durante el tratamiento de conducto

La irrigación o limpieza del conducto radicular con sustancias químicas durante y después de la instrumentación tiene un papel central en el tratamiento endodóntico (3). La irrigación va ayudar a la eliminación de microorganismos, restos de tejido, y los residuos de dentina que se encuentren dentro del conducto

radicular, prevenir el empaquetamiento de los tejidos duros y blandos en el conducto radicular apical y la extrusión de material infectado en las zonas periapicales ya sea disolviendo tejido orgánico o inorgánico en el conducto radicular (4,5)

Otras soluciones de irrigación tienen actividad antimicrobiana y activamente matan las bacterias y levaduras cuando entran en contacto directo con los microorganismos. Cabe resaltar que además existen soluciones de irrigación que contienen un potencial citotóxico que pueden ocasionar molestias al paciente si este logra llegar hasta los tejidos periapicales durante la terapia endodóntica (4, 6).

Propiedades para un irrigante ideal en endodoncia

Para que un irrigante sea ideal debe cumplir con las siguientes características: Tener acción de lavado, reducir la fricción durante la preparación del instrumento, facilitar la eliminación de la dentina, disolver el tejido inorgánico y orgánico, penetrar a la periferia del canal, ser bactericida, bacteriostático, actuar contra hongos y esporas, no irritar o dañar los tejidos periapicales, no debe debilitar la estructura del diente, tiene que poseer baja tensión superficial, escasa toxicidad para los tejidos perirradiculares vitales, debe lubricar las paredes del conducto (4,18, 21).

Irrigantes en endodoncia

El hipoclorito de sodio (NaOCl)

El hipoclorito de sodio se usa comúnmente como un irrigante endodóntico debido a su capacidad para disolver la materia orgánica y sus propiedades antimicrobianas (6). La solución de hipoclorito de sodio, ha sido usada ampliamente para este propósito y su concentración puede variar entre 0.5 a 5.25%.²⁻⁵. Estas concentraciones pueden ser empleadas directamente de la botella o derivadas de una dilución (7). Las propiedades que posee este agente irrigante son: Buena capacidad de limpieza (arrastre mecánico), poder antibacteriano efectivo (Bactericida), neutralizante de productos tóxicos, disolvente de tejido orgánico, acción rápida, desodorante y blanqueante, posee baja tensión superficial (Penetración a todas las concavidades del conducto radicular), humectación (humedece las paredes del conducto radicular favoreciendo la acción de los instrumentos), permite una lubricación de las paredes, tiene un pH alcalino (neutraliza la acidez del medio y, crea un ambiente inadecuado para el desarrollo bacteriano), es de acción rápida, tiene una doble acción detergente (emulsión, saponificación) (8). La acción bactericida y de disolución de tejidos del hipoclorito de sodio puede ser modificada por tres factores: concentración, temperatura y pH de la solución (5).

Diferentes estudios han demostrado que el riego con NaOCl combinado con ultrasonido o un sistema de vibración de onda tiene el mayor efecto antibacteriano. Este método combinado mejora el intercambio de sustancias en el

canal, permite un calentamiento de la sustancia de irrigación y elimina los residuos de la dentina y la capa de residuos, logrando así un mayor efecto en la limpieza. En general, la literatura recomienda 30 segundos a 3 min, aunque no hay un consenso definido en la duración exacta de tiempo (19, 20).

Digluconato de clorhexidina (CHX)

Es un agente químico auxiliar en el tratamiento del conducto radicular, debido a sus propiedades antibacterianas de amplio espectro, y su capacidad para ser adsorbido por tejidos dentales duros. La actividad antibacteriana de esta solución comprende un amplio espectro de microorganismos, incluyendo *E. Faecalis* y el *C. Albicans*, sin embargo para lograr el efecto letal contra estos microorganismos la concentración debe ser cuando menos al 1%, preferentemente al 2% (9).

Dentro de sus propiedades se evidencia la liberación gradual y prolongada a niveles terapéuticos, lo que se conoce como efecto residual o sustantividad proceso en el que digluconato de clorhexidina es adsorbido por la hidroxiapatita de la superficie dental y las proteínas salivales y es subsecuentemente liberada durante más de 24 horas, por eso se cree que reduce la colonización bacteriana en la superficie de los dientes (1), Weber y Cols.

El digluconato de clorhexidina es una solución relativamente no tóxica, posee amplio espectro antibacteriano y efecto antibacteriano residual, no afecta el comportamiento de los cementos selladores a corto ni a largo plazo; sin embargo,

a diferencia del hipoclorito de sodio, no tiene la capacidad de disolver tejidos necróticos que se encuentran en el conducto radicular (1).

Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

El (EDTA) es un ácido orgánico tetracarboxílico derivado del etano por aminación de sus dos grupos metilo y posterior diacetilación de cada uno de los grupos amino. La principal propiedad química del EDTA y la que justifica su uso en odontología, es su capacidad de actuar como agente quelante de iones metálicos (1), este forma complejos estables con los iones calcio, desmineraliza las paredes superficiales del canal radicular simplificando la preparación en conductos estrechos (11).

El EDTA se utiliza normalmente, en endodoncia, a concentración de 10%-17%; La acción sobre la dentina es proporcional al tiempo de aplicación; al aplicarlo durante 5 minutos desmineraliza una capa de 20-30 micrómetros (13).

Las ventajas del uso de EDTA en la preparación biomecánica de los conductos radiculares han sido ratificadas por estudios realizados por diferentes autores, estas ventajas del uso de EDTA en la preparación de los conductos radiculares son: Localización de la entrada de los conductos, produce un ensanchamiento químico sencillo e «inocuo», elimina el barrillo dentinario, mejora limpieza mecánica de la pared dentinaria, desinfecta la pared dentinaria (acción antibacteriana), aumenta la permeabilidad dentinaria a medicamentos, mejora

adhesión del cemento a la pared dentinaria, facilita la extracción de instrumentos rotos, facilita la reparación de conductos estrechos y/o calcificados (14).

Si bien todas las ventajas anteriores son reconocidas por la mayoría de los autores de los más importantes tratados de endodoncia, no estaría indicado como solución irrigadora de elección más que en casos de conductos estrechos, atrésicos y/o calcificados (15).

Los tratamientos de la superficie de la dentina con diferentes protocolos de irrigación causan predominantemente alteraciones en las fibrillas de colágeno de la dentina, lo que puede comprometer la adherencia de los selladores endodónticos a las superficies de la dentina. Muchos estudios han demostrado que NaOCl reduce la resistencia de la unión entre los materiales adhesivos y la dentina (16). Además de eso, la obturación hermética y el sellado coronal y apical completo es uno de los procesos más importantes del tratamiento endodóntico (17).

Interacciones entre soluciones irrigantes

Hipoclorito y EDTA son las soluciones de irrigación de uso más común. Debido a que tienen características y funciones diferentes, se ha tentador usar como una mezcla. Sin embargo, EDTA reduce instantáneamente la cantidad de cloro cuando se mezcla con el hipoclorito de sodio, lo que hace que el NaOCl pierda su actividad (4, 22).

La Clorhexidina no tiene la capacidad de disolver el tejido y se han hecho intentos para combinarla con hipoclorito de sodio, para así obtener los beneficios de estas dos soluciones. Sin embargo, la Clorhexidina y el NaOCl no son solubles uno en el otro; en el resultado de su mezcla se obtiene un precipitado de color marrón-naranja. Se observó que este precipitado contiene hierro, esta sería la razón del color naranja. Además se ha demostrado la presencia de cloroanilina que puede tener potencial mutagénico (4,22, 23).

La mezcla de Clorhexidina y EDTA inmediatamente produce un precipitado blanco. Aunque no se ha realizado un estudio a fondo de las propiedades de este precipitado, se cree que el EDTA pierde capacidad para eliminar la capa de frotis (4).

La mezcla de NaOCl con peróxido de hidrógeno para la irrigación del conducto radicular muestra un burbujeo vigoroso. Aun no se ha demostrado que la eficacia de esta mezcla sea mejor que el uso del hipoclorito solo.

Sin embargo, la combinación de peróxido de hidrógeno con Clorhexidina demostró tener un aumento considerable de la actividad antibacteriana en comparación con los componentes solos. Pero aun no existen datos relativos a la utilización o la eficacia de la mezcla de uso clínico (4).

Cementos selladores en endodoncia

Los cementos selladores de conductos radiculares se utilizan para superar las limitaciones de los conos de gutapercha (GP) y las técnicas de obturación al llenar el espacio entre el GP y la pared dentinal. Por lo tanto, los cementos selladores de conductos radiculares que poseen una capacidad de sellado superior y actividad antibacteriana serían clínicamente beneficiosos al evitar que las bacterias vuelvan a entrar en el canal y al inactivar las bacterias que permanecen en el canal después de la obturación del canal radicular. Los cementos selladores de conductos radiculares tradicionales se clasifican como eugenol de óxido de zinc (ZOE), resina epoxi (ER) o hidróxido de calcio (CH) en función de su composición (24).

Efecto de soluciones irrigadoras sobre los cementos selladores.

Unos de los objetivos primordiales durante la terapia endodóntica es sin duda la eliminación o reducción del contenido bacteriano del sistema de conductos radiculares, función donde es fundamental la utilización de sustancias químicas como adyuvantes en la preparación biomecánica eliminando además residuos de material dentinario que aislaría la superficie del conducto radicular, lo cual es predisponente para la aparición de espacios, indicios de desadaptación del material, lo que sería un factor importante en la reaparición de la infección, a partir de micro filtración y por ende fracaso endodóntico (25,26). En la actualidad,

cementos selladores a base de resina epóxica, que contienen como principio activo el metacrilato se han convertido en cementos de elección preparando el conducto para recibir futuros tratamientos de rehabilitación en donde sea necesario la retención intraradicular y por ende la utilización de adhesivos que garantizan la estabilidad del tratamiento restaurador.

Adhesión es una de las propiedades fisicoquímicas más importantes de un sellador de endodoncia, se define como su capacidad de adherirse a las paredes del canal de la raíz y promover la unión de los conos de gutapercha entre sí y a la dentina (27)

Los avances en la tecnología de cementos selladores adhesivos en endodoncia se han centrado en reducir al mínimo las fugas marginal apical y coronal mediante el aumento de la resistencia de la unión entre el material de relleno y las paredes del canal radicular de la raíz (28). Se cree que una unión perfecta entre el material de relleno del canal radicular las paredes del canal de la raíz, formando una estructura monobloque, puede aumentar la resistencia de las raíces de los dientes tratados endodónticamente a la fractura (29)

Diversos factores que inciden en el proceso de adhesión y por ende en la propiedad de sellado de los cementos resinosos han sido descritos en la literatura, en los que se destacan la desecación de las paredes del canal radicular, y la presencia de una capa de residuos dentinarios (smear lawyer) la cual aísla la

superficie dentinaria del material de obturación, que originaría espacios de microfiltración y por ende fracaso endodóntico. (30)

Soluciones irrigadoras tienen gran influencia en el desbridamiento de conductos radiculares durante la conformación y procedimientos de limpieza. Diferentes protocolos de irrigación deben exponer a la red de colágeno, sin causar colapso de su integridad estructural normal y durante la fase de llenado, el contacto íntimo de los materiales a base de resina con la dentina radicular previamente tratada idealmente debería resultar en una excelente unión mecánica y química. (31)

El hipoclorito de sodio es la sustancia más comúnmente utilizada en la irrigación del conducto radicular por sus propiedades químicas de disolución de tejido orgánico y bactericidas, sin embargo, al estar en contacto con cementos resinosos, su reacción química natural al liberar su disociación en cloruro de sodio y el oxígeno, inhiben la polimerización de materiales adhesivos, siendo este un punto negativo al elegir cementos a base de resina epóxica como el top seal, ah 24 plus entre otros, predisponiendo al fracaso endodóntico por microfiltración. (32)

Al realizar irrigación con el EDTA al 17%, su efecto de quelación elimina el barrillo dentinario, lo cual genera una exposición y permeabilización de los túbulos de la dentina radicular, y por esta razón la exposición de la matriz colágena. Actualmente no se encuentra determinada un efecto químico del EDTA y la química de los selladores endodóntico, pero si se ha determinado que la malla

colágena disponible post quelación favorece el proceso de adhesión, ya que los cementos en ausencia del barrillo dentinario penetran más al túbulo y logra unirse a la matriz orgánica conectiva de la dentina y a partir de una capa híbrida se potencializa la adhesión y así evita la presencia de espacios y garantiza el éxito endodóntico. (33)

El gluconato de clorhexidina, en gel o líquida, es un coadyuvante potente en la irrigación por sus propiedades antimicrobianas y principalmente por su efecto de sustentividad. Hoy el contacto de los cementos selladores con la clorhexidina no reportan cambio estructural y químico que afecten la adhesión, por el contrario la presencia de una potente metaloproteínasa antimatrix y un efecto cisteína catépsina, lo que resulta en la conservación del adhesivo con el tiempo (34). Además no existen reports de cambios estructurales de la dentina y/o modificación de la estructura colágena a partir de un contacto químico con la clorhexidina (35)

Posterior a la aplicación de un protocolo de irrigación, sin importar la sustancia irrigadora utilizada al final, es recomendado que previo a la obturación del canal con cementos resinosos, se disponga de una superficie seca, ya que la humedad si esta reportada como un factor predisponente para afectar la adhesión completa de los selladores con la pared dentinaria. El uso del alcohol isopropílico al 70%, u otro alcohol incluyendo el absoluto, por sus propiedades deshidratadoras, es recomendable ya que prepara la superficie radicular, liberándola de humedad

residual y esto es una garantía para la adhesión total y completa del sellador endodóntico. (36)

EVIDENCIA CIENTÍFICA.

Autor	Lugar y año	Descripción del estudio	Resultado más relevante
Altan, H., Göztaş, Z., İnci, G., & Tosun, G	Turquía 2018	5 grupos de estudio; Grupo I: MTA Fillapex (Angelus, Brasil); Grupo II: Sealapex (Sybron-Kerr, Romulus, MI, EE. UU.) Y Grupo III: AH Plus (Dentsply, Konstanz, Alemania) (n = 15) y grupos de control negativo y positivo (n = 5). La calidad del sellado del conducto radicular se evaluó mediante un método de filtración de fluidos realizado a intervalos de 24 horas y 180 días. Se utilizaron las pruebas de Kruskal Wallis y Mann	En la evaluación de 24 h, MTA Fillapex presentó significativamente menos microfiltración que Sealapex y AH Plus ($p < 0.05$). A intervalos de largo plazo (180 días), Sealapex y AH Plus presentaron significativamente menos microfiltraciones que el FTApex de MTA ($p < 0.05$).

		Whitney U para comparar los grupos.	
Asawaworarit, W., Yachor, P., Kijsamanmith, K., & Vongsavan	Tailandia 2016	La capacidad de sellado apical del conducto radicular obturado se midió utilizando el método de filtración de fluidos con 200 mm Hg (26,67 KPa) por encima de la presión atmosférica a las 24 h, 7 días y 4 semanas. La microfiltración apical de los 2 grupos se comparó mediante la prueba t de Student. p <0.05 fue considerado estadísticamente significativo	. MTA Fillapex tuvo significativamente más fugas que AH Plus a los 7 días, pero a las 4 semanas, MTA Fillapex mostró una capacidad de sellado significativamente mejor que AH Plus (p <0.05).
Azimian, S., Bakhtiar, H., Azimi, S., & Esnaashari	Irán 2019	En este in vitro-estudio se evaluaron premolares en los cuales se evaluó la presencia de smear layer al preparar con sistema XPF e irrigado	El uso de XP-Endo finisher no tiene ninguna superioridad con el protocolo estándar para el uso de soluciones de irrigación (EDTA + NaOCl) para la eliminación de

		<p>con diversas soluciones, agrupadas aleatoriamente así (1) XPF + solución salina, (2) XPF + ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), (3) XPF + hipoclorito de sodio (NaOCl), (4) XPF + EDTA + NaOCl y (control) EDTA + NaOCl.</p>	<p>escombros y capas de frotis, pero en algunos casos, como la segunda cita del tratamiento de regeneración, no podemos usar NaOCl debido a su efectos destructivos sobre las células madre; por lo tanto, podemos beneficiarnos de los efectos sinérgicos de XPF y EDTA para una mejor eliminación de la capa de frotis.</p>
<p>Roças, I. N., Provenzano, J. C., Neves, M. A., & Siqueira, J. F. Jr.</p>	<p>Brasil 2016</p>	<p>Los canales radiculares de 50 dientes de una sola raíz con periodontitis apical se prepararon utilizando instrumentos rotativos BioRaCe (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suiza) e irrigación con NaOCl al 2,5% (n = 25) o CHX al 2% (n = 25). Se tomaron muestras del canal al inicio (S1) y</p>	<p>Las diferencias tanto en la presencia / ausencia como en los datos cuantitativos no fueron estadísticamente significativas ($P > .05$). Ambos protocolos de irrigación fueron altamente efectivos para reducir los niveles de especies de Streptococcus ($P < .001$).</p>

		después de la preparación quimomecánica (S2) y se realizó la evaluación microbiana a través de prueba PCR.	
Cecchin, D., Farina, A. P., Souza, M. A., Albarello, L. L., Schneider, A. P., Vidal, C. M., & Bedran-Russo, A. K.	Estados Unidos 2015	Los canales radiculares se dividieron en cinco grupos (n = 10) según las sustancias utilizadas: NaOCl al 2,5%, CHX al 2%, GSE al 6,5%, Qmix y grupo de control (agua destilada) (DW). El riego final se realizó con un 17% de EDTA en todos los grupos, excepto cuando se usó DW. El número de unidades formadoras de colonias se utilizó para evaluar la actividad antimicrobiana.	La menor contaminación bacteriana se observó para CHX y GSE, mientras que NaOCl y QMix mostraron una actividad antimicrobiana intermedia ($p > 0.05$). NaOCl y QMix redujeron significativamente las propiedades mecánicas de la dentina (resistencia a la flexión y UTS) ($p < 0.05$) y no se encontraron diferencias estadísticas entre CHX, GSE y DW ($p > 0.05$).

<p>Fuzinato RN, Farina AP, Souza MA, Miyagaki DC, Randi Ferraz CC, and Cecchin D</p>	<p>Rio Grande do Sul, Brasil 2017</p>	<p>Evaluar la influencia de protocolos y sustancias irrigadoras en las propiedades de adhesión de cementos a base de metacrilato (: EndoREZ y RealSeal) SE. , sobre la superficie dentinaria. Se evaluó acción del Hipoclorito de sodio 5,25%, clorhexidina 2% y EDTA 17%. La evaluación de adhesión se determinó{o por Electrónica de barrido SEM determinando espacios entre el material y la dentina</p>	<p>La adhesión es reducida al tener contacto con hipoclorito en comparación con la clorhexidina. $P < .05$). Sin embargo al utilizar EDTA 17 % la calidad de obturación a través de análisis por Electrónica de barrido SEM es mayor, favoreciendo la adhesión.</p>
<p>Silva-Sousa YT, Raucci Neto W, Teixeira CS, Sousa-Neto MD, Alfredo E.</p>	<p>Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brazil 2014</p>	<p>Evaluar la influencia de protocolos y sustancias irrigadoras en las propiedades de adhesión de cementos a base de metacrilato e Epiphany SE/Resilon system. , sobre la</p>	<p>Todas las sustancias mostraron afeción en la adhesión de los cementos, sin embargo, los conductos irrigados con EDTA 17% presentaron significativamente mejor adhesión que los</p>

		superficie dentinaria. Se evaluó acción del Hipoclorito de sodio 2,5 %, clorhexidina 2% y EDTA 17%. La evaluación de adhesión se determinó por Microscopia Electrónica de barrido SEM determinando espacios entre el material y la dentina	preparados con Hipoclorito de sodio 2,5% y clorhexidina 2%. (p <.05)
Dias, K. C., Soares, C. J., Steier, L., Versiani, M. A., Rached-Junior, F. J., Pecora, J. D., de Sousa-Neto, M. D	Ribeirao Preto, Brazil. 2014	Se evaluó la penetración de cementos selladores a los túbulos dentinarios fuerza de adhesión de cementos selladores resinosos AH Plus, Hybrid Root SEAL, Epiphany SE, en dientes irrigados con diferentes sustancias, y secado final con puntas de papel o alcohol isopropílico 70%	Los dientes que fueron secados con alcohol isopropílico 70% presentaron mejor fuerza de adhesión (p < .05). El Cemento AH Plus, mejoro la adhesión estadísticamente comparativa con otros cementos. Al utilizar EDTA 17% más Alcohol isopropílico 70% aumenta significativamente la fuerza de adhesión de los cementos (p <.05)

Conclusión

Escoger un correcto protocolo de irrigación es determinante al momento de decidir el manejo microbiano durante la terapia endodóntica, y su incidencia en el tratamiento obturador definitivo, que garantice adhesión total de los materiales de obturación y así el éxito endodóntico. Sustancias como el hipoclorito de sodio que son potentes antimicrobianos impiden la polimerización de los cementos selladores a base de metacrilato, lo que no permite el efecto químico ideal del material. Sin embargo otras sustancias como la clorhexidina se describen como incapaz de variar la química de los selladores pero no son óptimas de realizar el correcto desbridamiento de contenido intracanal. Los dientes preparados con EDTA 17% mejoran la fuerza de adhesión, al eliminar barrillo dentinario y permitir unión íntima entre el sustrato dentinario y el cemento sellador. Es claro que una sustancia no abarca todas las propiedades ideales para que se dé una limpieza con miras a un sellado hermético absoluto. Por esta razón se considera la utilización de protocolos de irrigación que contienen diversas sustancias que se potencializan entre sí y garantizan un éxito en la terapéutica endodóntica.

Referencias bibliográficas

1. Balandrano Pinal, F. SOLUCIONES PARA IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA: HIPOCLORITO DE SODIO Y GLUCONATO DE CLORHEXIDINA. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2007; 3(1):11-14. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32422790600>.
2. Abuhaimed, T. S., & Abou Neel, E. A. (2017). Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. *BioMed research international*, 2017, 1930360. doi:10.1155/2017/1930360.
3. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *Int Dent J*. 2008 Dec; 58(6):329-41.
4. Mohammadi, Z., Shalavi, S., Moeintaghavi, A., y Jafarzadeh, H. (2017). Una revisión sobre los beneficios e inconvenientes de la combinación de hipoclorito de sodio con otros materiales endodónticos. *La revista abierta de odontología*, 11, 661–669. doi: 10.2174 / 1874210601711010661
5. Homayouni, H., Majd, N. M., Zohrehei, H., Mosavari, B., Adel, M., Dajmar, R., & Homayouni, A. (2014). The Effect of Root Canal Irrigation with Combination of Sodium Hypo-chlorite and Chlorhexidine Gluconate on the Sealing Ability of Obturation Materials. *The open dentistry journal*, 8, 184–187. doi:10.2174/1874210601408010184
6. Dioguardi, M., Di Gioia, G., Illuzzi, G., Laneve, E., Cocco, A., & Troiano, G. (2018). Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and

related problems. *European journal of dentistry*, 12(3), 459–466.
doi:10.4103/ejd.ejd_56_18

7. Rahimi S, et al. A review of antibacterial agents in endodontic treatment. *Iran Endod J. Summer*. 2014; 9 (3):161-8.
8. Siqueira JF Jr, Rôças EN. Implicaciones clínicas y microbiología de la persistencia bacteriana después de los procedimientos de tratamiento. *J Endod* 2008; 34: 1291-301.e3.
9. Cárdenas-Bahena Á y cols. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares
10. Leonardo, Mario: ENDODONCIA: Tratamiento de conductos radiculares,
11. Tomo I. Editorial artes médicas latinoamericanas, 2005.
12. Efecto del tiempo de aplicación de edta al 17% sobre la resistencia flexural en dentina radicular Ana M. Álvarez Ortiz* Diego Fernando González Barrera* Jaime Donado Manotas** Recibido para publicación 22-01-2017 Aceptado para publicación 14-04-2017
13. Torres Reyes Lidis Marina, Torres Rodríguez Carolina. CARACTERIZACIÓN DE LA DENTINA TRATADA ENDODONTICAMENTE. *Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]*. 2014 junio [citado 2019 19 de mayo]; 25 (2): 372-388. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2014000100010&lng=en.
14. Dametto FR, Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, de Souza-Filho FJ, et al. Evaluación in vitro de la acción antimicrobiana inmediata y prolongada del gel de clorhexidina como un irrigante endodóntico contra *Enterococcus faecalis*. *Cirugía Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 768-72.
15. J.J. Segura Egea¹ A. Jiménez Rubio-Manzanares² R. Llamas Cadaval³ A. Jiménez Planas⁴ El ácido etilen diamino tetraacético (EDTA) y su uso en endodoncia.
16. Fisher MA, Berzins DW, Bahcall JK. Una comparación in vitro de la resistencia de la unión de diversos materiales de obturación a la dentina del conducto radicular utilizando un diseño de prueba de expulsión. *J Endod* 2007; 33: 856-8.
17. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, et al. Reversión de la unión comprometida a la dentina grabada oxidada. *J Dent Res* 2001; 80: 1919-24.

18. Napte B, Srinidhi SR. Endodontic Irrigants. *J Dent Allied Sci* 2015; 4:25-30.
19. Zahed Mohammadi, Sousan Shalavi, Luciano Giardino, Flavio Palazzi, Saeed Asgary. Impact of Ultrasonic Activation on the Effectiveness of Sodium Hypochlorite: A Review. *Iran Endod J.* 2015 Fall; 10(4): 216–220.
20. Zehnder, M “Root Canal Irrigants”, *J Endod* 2006; 32:389–398.
21. Rossi-Fedele G, Dođramaci EJ, Guastalli AR, Steier L, de Figueiredo JA. Antagonistic interactions between sodium hypochlorite, chlorhexidine, EDTA, and citric acid. *J Endod.* 2012 Apr; 38(4):426-31.
22. Gonçalves LS, Rodrigues RC, Andrade Junior CV, Soares RG, Vettore MV. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. *J Endod.* 2016 Apr; 42(4):527-32.
23. Joo-Hee Shin, UN Dong-Yul Lee, by Sung-Hoon Lee. Comparación de la actividad antimicrobiana de los selladores de raíces desarrollados tradicional
24. y nuevo contra el canal de la raíz relacionado con patógenos. *J Dent Sci.* 2018 mar; 13 (1): 54-59. PMID: 30895095. PMCID: PMC6388800.
25. Razmi, H., Bolhari, B., Karamzadeh Dashti, N., & Fazlyab, M. (2016). The Effect of Canal Dryness on Bond Strength of Bioceramic and Epoxy-resin Sealers after Irrigation with Sodium Hypochlorite or Chlorhexidine. *Iranian endodontic journal*, 11(2), 129–133. doi:10.7508/iej.2016.02.011
26. Roças, I. N., Provenzano, J. C., Neves, M. A., & Siqueira, J. F. Jr. (2016). Disinfecting effects of rotary instrumentation with either 2.5% sodium hypochlorite or 2% chlorhexidine as the main irrigant: A randomized clinical study. *Journal of Endodontics*, 42, 943– 947
27. Rodríguez-Martínez, J. B., González-Rodríguez, M. P., González-López, S., & Ferrer-Luque, C. M. (2014). Influence of adhesive systems on microtensile bond strength of resin-based endodontic sealers to the root dentin. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6(3), e203–e208
28. Altan, H., Göztaş, Z., İnci, G., & Tosun, G. (2018). Comparative evaluation of apical sealing ability of different root canal sealers. *European oral research*, 52(3), 117–121
29. Asawaworarit, W., Yachor, P., Kijsamanmith, K., & Vongsavan, N. (2016). Comparison of the Apical Sealing Ability of Calcium Silicate-Based Sealer and Resin-Based Sealer Using the Fluid-Filtration Technique. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, 25 (6), 561–565

30. Camilleri, J. (2015). Sealers and Warm Gutta-percha Obturation Techniques. *Journal of Endodontics*, 41(1), 72–78.
31. Azimian, S., Bakhtiar, H., Azimi, S., & Esnaashari, E. (2019). In vitro effect of XP-Endo finisher on the amount of residual debris and smear layer on the root canal walls. *Dental research journal*, 16(3), 179–184.
32. Al-Haddad, A., & Che Ab Aziz, Z. A. (2016). Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *International journal of biomaterials*, 2016, 9753210. doi:10.1155/2016/9753210
33. Silva-Sousa YT, Raucci Neto W, Teixeira CS, Sousa-Neto MD, Alfredo E. Effect of different irrigation protocols on the radicular dentin interface and bond strength with a metacrylate-based endodontic sealer. *Microsc Res Tech*. 2014 Jun; 77(6): 446–452.
34. EL-Ma'aita, A. M., Qualtrough, A. J. E., & Watts, D. C. (2013). The effect of smear layer on the push-out bond strength of root canal calcium silicate cements. *Dental Materials*, 29(7), 797–803.
35. Roças, I. N., Provenzano, J. C., Neves, M. A., & Siqueira, J. F. Jr. (2016). Disinfecting effects of rotary instrumentation with either 2.5% sodium hypochlorite or 2% chlorhexidine as the main irrigant: A randomized clinical study. *Journal of Endodontics*, 42, 943– 947
36. Cecchin, D., Farina, A. P., Souza, M. A., Albarello, L. L., Schneider, A. P., Vidal, C. M., & Bedran-Russo, A. K. (2015). Evaluation of antimicrobial effectiveness and dentin mechanical properties after use of chemical and natural auxiliary irrigants. *Journal of Dentistry*, 43, 695– 702.
37. Dias, K. C., Soares, C. J., Steier, L., Versiani, M. A., Rached-Junior, F. J., Pêcora, J. D., de Sousa-Neto, M. D. (2014). Influence of drying protocol with isopropyl alcohol on the bond strength of resin-based sealers to the root dentin. *Journal of Endodontics*, 40