

# Comparación *in vitro* de la capacidad de remoción del barrillo dentinario con RC-PREP (Premier), GLYDE (Dentsply), KELFAR (Eufar), durante la limpieza y conformación de los conductos radiculares

Andrés Callejas-Ospina\*, Esp.,<sup>1</sup> Claudia García-Salazar, Odont.,<sup>1</sup> Jennifer Monsalve-Tabares, Odont.,<sup>1</sup> Felipe Tamayo-Zapata, Odont.,<sup>1</sup> Julián David Castaño-Echeverri, Odont.,<sup>1</sup> Medardo Antonio Pérez-Guisao, Ing.,<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología, Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia

**Recibido:** 25 de abril del 2013. **Aprobado:** 6 de diciembre de 2013.

\***Autor de correspondencia:** Andrés Callejas Ospina, Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia. Cra. 47 n.º 37 sur - 18, teléfono: (57) 4 270 64 66, correo electrónico: [jorge.callejas@campusucc.edu.co](mailto:jorge.callejas@campusucc.edu.co)

**Cómo citar este artículo:** Callejas-Ospina A, García-Salazar C, Monsalve-Tabares J, Tamayo-Zapata F, Castaño-Echeverri JD, Pérez-Guisao MA. Comparación *in vitro* de la capacidad de remoción del barrillo dentinario con RC-PREP (Premier), GLYDE (Dentsply), KELFAR (Eufar), durante la limpieza y conformación de los conductos radiculares. Rev Nac Odontol. 2014;10(18):57-65. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v10i18.722>

**Resumen.** *Introducción:* en la terapia endodóntica, los agentes quelantes aparecen como productos auxiliares durante el proceso de conformación de los conductos radiculares como lubricantes y coadyuvantes en la remoción del barro dentinario. El objetivo de este estudio fue comparar la efectividad de tres agentes quelantes RC-Prep, Glyde, Kelfar, para la remoción del barrillo dentinario en 40 premolares unirradiculares sanos. *Métodos:* se decoronaron 40 muestras de dientes unirradiculares para posteriormente realizar la limpieza y conformación de cada conducto radicular y se dividieron en cuatro grupos. El grupo 1 estuvo compuesto por dientes preparados con RC-Prep; el grupo 2 con Glyde; el grupo 3 se preparó con Kelfar y el grupo 4 fue el de control. Fueron irrigados entre lima y lima con 2 ml de hipoclorito de sodio al 5,25%. Luego se secaron con puntas de papel y se cortaron longitudinalmente para ser evaluados por microscopio electrónico de barrido. *Resultados:* no hubo diferencia estadísticamente significativa, excepto en el tercio apical de los dientes tratados con Glyde. *Conclusiones:* Glyde mostró mejor comportamiento respecto al RC-Prep y Kelfar. Aunque no existió diferencia estadísticamente significativa, es importante utilizar un agente quelante líquido para mejorar la limpieza de barrillo dentinario.

**Palabras clave:** barrillo dentinario, agentes quelantes, EDTA, RC-Prep, Glyde, Kelfar.

## *In vitro comparison of the efficacy of smear layer removal with RC-PREP (Premier), GLYDE (Dentsply) and KELFAR (Eufar) during root canal cleaning and shaping*

**Abstract.** *Introduction:* in endodontic therapy, chelating agents appear as auxiliary products during the root canal shaping process, lubricating and assisting in smear layer removal. The aim of this study was to compare the efficacy of three chelating agents (RC-Prep, Glyde and Kelfar) in removing smear layer in 40 healthy, single-rooted premolars. *Methods:* access cavities were opened in 40 single-rooted teeth in order to subsequently clean and shape each root canal. The sample was divided into four groups: Group 1 consisted of teeth prepared with RC-Prep; Group 2 of teeth prepared with Glyde; Group 3 of teeth prepared with Kelfar; and Group 4 was a control group. The teeth were irrigated between files with 2 ml of sodium hypochlorite at 5.25%. Later the teeth were dried with paper points and were cut lengthwise to be SEM (Scanning Electron Microscope) observed. *Results:* no statistically significant difference was found, except in the apical third of the teeth treated with Glyde. *Conclusions:* Glyde displayed better behavior compared to RC-Prep and Kelfar. Although there was no statistically significant difference, it is important to use a liquid chelating agent to improve smear layer removal.

**Keywords:** smear layer, chelating agents, EDTA, RC-Prep, Glyde, Kelfar.

## *Comparação in vitro da capacidade de remoção da camada de esfregaço com RC-PREP (Premier), GLYDE (Dentsply), KELFAR (Eufar), durante a limpeza e conformação dos condutos radiculares*

**Resumo.** *Introdução:* na terapia endodôntica, os agentes quelantes aparecem como produtos auxiliares durante o processo de conformação dos condutos radiculares como lubrificantes e coadjuvantes na remoção da camada de esfregaço. O objetivo deste estudo foi comparar a efetividade de três agentes quelantes RC-Prep, Glyde, Kelfar, para a remoção da camada de esfregaço em 40 pré-molares unirradiculares saudáveis. *Métodos:* retirou-se a coroa de 40 amostras de dentes unirradiculares para posteriormente realizar a limpeza e conformação de cada conduto radicular e dividiram-se em 4 grupos. O grupo 1 esteve composto por dentes preparados com RC-Prep; o grupo 2 com Glyde; o grupo 3 foi preparado com Kelfar e o grupo 4 foi o de controle. Foram irrigados entre lima e lima com 2ml de hipoclorito de sódio a 5,25%. Depois foram secados com pontas de papel e contaram-se longitudinalmente para ser avaliados por microscópio eletrônico de varredura. *Resultados:* não houve diferença estatisticamente significativa, exceto no terço apical dos dentes tratados com Glyde. *Conclusões:* Glyde mostrou melhor comportamento em relação com o RC-Prep e Kelfar. Ainda que não tenha existido diferença estatisticamente significativa, é importante utilizar um agente quelante líquido para melhorar a limpeza da camada de fregaço.

**Palavras-chave:** camada de fregaço, agentes quelantes, EDTA, RC-Prep, Glyde, Kelfar.



## Introducción

Durante el proceso de conformación de los conductos radiculares, se menciona la existencia de los quelantes como productos auxiliares durante esta fase de la terapia endodóntica. Soares y Goldberg explican que la conformación e irrigación de los conductos radiculares son de los procesos más importantes en una endodoncia, debido a la complejidad que puede presentar el sistema de conductos. El barro dentinario producido durante la instrumentación se acumula y reduce la permeabilidad dentinaria y dificulta la adaptación del material de obturación endodóntico a la pared del conducto radicular [1].

Con el propósito de facilitar la preparación endodóntica, se han utilizado ampliamente sustancias quelantes, entre ellas, la más utilizada: el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA). Esta sustancia en el interior de la cavidad pulpar actúa sobre las paredes dentinarias, tornándolas menos resistentes a la acción de los instrumentos endodónticos [2].

Por lo anterior, el objetivo de los quelantes es proporcionar emulsión, lubricación, mantenimiento y suspensión de los residuos, además de la eliminación del barro dentinario. Los quelantes se preparan en fórmulas apropiadas para uso clínico y se puede elegir entre suspensiones viscosas que contienen varios componentes, inmersos en un vehículo hidrosoluble [3]. Estas sustancias quelantes son, desde el punto de vista químico, moléculas grandes de forma compleja que están en la capacidad de unirse a los iones de calcio provenientes de la dentina y de ahí su acción [4].

El EDTA fue mencionado y descrito en 1953 por Niforuk al encontrar que el calcio era altamente quelante con pH por encima de 6 y su nivel más alto de quelación fue a un pH de 7,5. Posteriormente, en 1957, fue introducido por Östby como material quelante durante la terapia endodóntica, por ser disolvente de la dentina en cualquier clase de conductos. Entre los quelantes comerciales más usados en endodoncia están el RC-Prep (Premier) y el Glyde Oxide (Dentsply), que utilizan EDTA como principio activo. El ácido etilendiaminotetraacético es un agente quelante cuya composición está basada en sales de disodio, agua destilada y 5 moles de hidróxido de sodio, lo que le da la capacidad de desmineralizar los tejidos duros del diente (dentina) y, por lo tanto, su capacidad para remover el barrillo dentinario remanente que queda en los conductos después de su conformación. También se le han adicionado detergentes para aumentar el potencial bactericida y de limpieza. Esta solución es conocida como el EDTAC, compuesto que se forma al

agregarle al EDTA 0,84 gr de amonio cuaternario. La adición ayuda a disminuir la tensión superficial del irrigante aumentando su humectabilidad y, en este caso, aumentando la penetración a los túbulos dentinales. El EDTA viene en diferentes presentaciones: líquidas y pastas. Entre los líquidos están el REDTA, EDTAC, DTPAC, EDTA-T, entre otros, y cada uno posee diferentes detergentes que ayudan a su acción y penetración en dentina. Entre las pastas, tenemos, como mencionamos anteriormente, RC-Prep, Glyde, File Care EDTA, File EZE, entre otros [5-11].

El RC-Prep es una de las sustancias quelantes más ampliamente estudiadas y utilizadas en este campo de la endodoncia; es un quelante de consistencia jabonosa, y contiene 15% de EDTA y 10% de peróxido de urea, que le da la característica cremosa y fue adicionado al EDTA con el fin de generar un efecto de efervescencia y así hacer flotar los detritos dentinarios del conducto. La base del RC-Prep es el glycol o carbowax, el cual es un componente que prolonga la vida útil del quelante para generar una vida media aproximada de un año [12]. El efecto efervescente natural dado por el peróxido de urea se incrementa al combinarse con hipoclorito de sodio, limpiando de forma más efectiva el conducto al penetrar en los túbulos dentinales y conductos laterales, lo cual permite la eliminación del *smear-layer* o barro dentinario. Este efecto es de importancia ya que muchos microorganismos que se instauran en el conducto radicular se resguardan en las irregularidades de sus paredes y en los túbulos dentinales. La solución desinfectante no llega a esas zonas y, por tal razón, se requiere de la remoción de este *smear-layer* para un mejor efecto de la solución irrigadora; así se mejora su penetrabilidad al igual que los medicamentos intraconducto, lo que permite la eliminación de los microorganismos. Como los irrigantes endodónticos no llegan hasta las zonas inaccesibles del conducto, se requiere de la remoción del *smear-layer* para un mejor efecto de la solución desinfectante, por tanto, es necesario el efecto efervescente que esta genera al entrar en contacto con el quelante para mejorar su penetrabilidad, la acción de los medicamentos intraconducto y así eliminar los microorganismos establecidos en el canal radicular [13].

Otro agente quelante muy utilizado es el Glyde, compuesto de peróxido de urea al 10 %, introducido por Stewart en 1961, también llamado peróxido de carbamida en una base de glicerol que lo hace permeable por su efecto lubricante. Su composición es hidrosoluble, lo que facilita el desprendimiento de la película cremosa que deja el glicerol. Posee una disolución de tejidos relativamente baja, es más viscoso y, por lo tanto, se recomienda su uso sólo en procesos iniciales. Presenta una aumentada ten-

sión superficial, se reporta como no alergénico, ni irritante, por lo que no se generan inflamaciones severas al sobrepasarse a los tejidos periapicales [13, 14].

Desde hace un tiempo se ha introducido el Kelfar (Eufar) como sustancia quelante, pero actualmente no existe mucha evidencia científica de su efectividad en la remoción del barro dentinario. Este compuesto de EDTA disódico al 5%, peróxido de hidrógeno y agua purificada destruye algunas bacterias anaerobias, es descalcificante dentinal superficial, lubricante y aumenta la permeabilidad de los túbulos dentinales [14].

El propósito de este estudio fue elaborar una comparación *in vitro* de tres sustancias quelantes: Kelfar vs RC-Prep y Glyde, en cuanto a su capacidad de remoción del barrillo dentinario, generado durante la conformación de conductos radiculares, en dientes unirradiculares extraídos y observados posteriormente con microscopio electrónico de barrido (SEM).

## Métodos

Este fue un estudio experimental *in vitro*, en el cual se tomaron 40 dientes unirradiculares humanos extraídos por motivos ortodónticos, con formación radicular completa. Se inició la preparación de los dientes, retirando los restos de tejido blando con cepillo y agua corriente; luego fueron sumergidos en recipientes con solución salina que se cambió cada tres días hasta el momento de realizar el proceso experimental.

Una vez seleccionados los dientes con un solo conducto radicular, se removió la corona hasta la unión cementoamélica con un disco de diamante e irrigación con abundante agua y se inició el proceso de conformación. La longitud de trabajo fue determinada introduciendo una lima Maillefer #15 en el conducto hasta llegar al ápice; cuando fue visible a través del foramen, se le restaron 0,5 mm.

Los dientes fueron preparados utilizando instrumentos manuales del sistema Protaper, hasta llegar a una lima maestra apical F3. Por cada diez dientes, se utilizó un juego de limas Protaper, de acuerdo con la longitud de cada conducto radicular y según las instrucciones del fabricante, en las siguientes fases: 1) crear acceso directo al conducto radicular, 2) explorar el conducto con una lima # 10 seguida con una lima # 15, 3) ensanchar el tercio coronal con la lima s1 seguida de la sx, 4) medir y confirmar la longitud de trabajo con una lima # 15, 5) usar la lima s1 hasta la longitud de trabajo, 6) usar la lima s2 hasta la longitud de trabajo, 7) usar la lima F1 hasta la

longitud de trabajo y luego calibrar el foramen, 8) utilizar la lima F2 en conductos más anchos hasta la longitud de trabajo y posteriormente la lima F3.

Los movimientos recomendados para esta técnica fueron: introducir levemente el instrumento en el conducto con un delicado movimiento rotatorio en sentido de las agujas del reloj hasta notar una resistencia; retirar la lima con un movimiento rotatorio de aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj; cortar la dentina con un movimiento rotatorio en el sentido de las agujas del reloj y retirar la lima al mismo tiempo; por último, repetir los movimientos manuales hasta alcanzar la longitud deseada.

Durante la instrumentación se realizó un cegamiento al operador, que no conoció qué tipo de quelante estaba utilizando; se irrigaron los conductos entre lima y lima con 2 ml de hipoclorito de sodio al 5,25% usando una jeringa monojet. La sustancia irrigadora fue llevada a los conductos radiculares a una longitud de 2 mm menos de la longitud de trabajo y se les aplicó el quelante indicado entre lima y lima. Para cada grupo de dientes, los conductos fueron secados con puntas de papel a la longitud de trabajo.

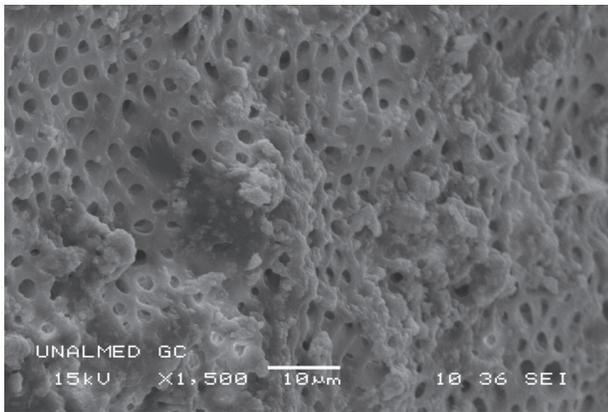
Los dientes fueron divididos en tres grupos de diez dientes, más un grupo control al cual no se le aplicó agente quelante. La asignación fue aleatoria y fue de la siguiente manera:

- GRUPO 1: dientes preparados con RC-Prep.
- GRUPO 2: dientes preparados con Glyde.
- GRUPO 3: dientes preparados con Kelfar.
- GRUPO 4: grupo control.

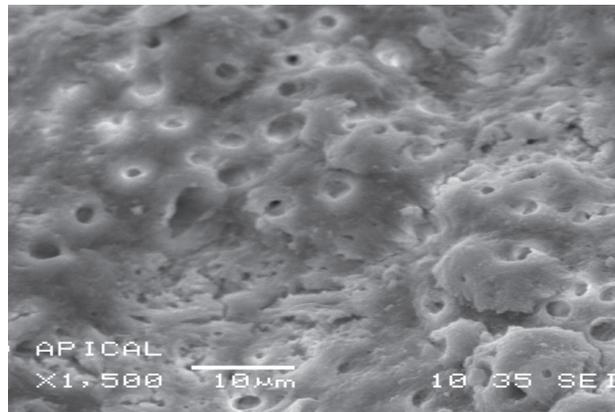
Los dientes fueron divididos longitudinalmente, después de todo el proceso de conformación, separándolos en dos mitades, utilizando un disco de diamante para exponer el conducto radicular. Posteriormente fueron llevados al microscopio electrónico de barrido para ser observados. Se tomaron 5 imágenes de cada tercio de cada diente de forma aleatoria y luego se observó la capa de barrillo que se generó en la superficie o paredes del conducto y en los túbulos dentinales, en el tercio coronal, medio y apical, después de la conformación (figuras 1-12).

Se clasificó la presencia de barrillo dentinario según los siguientes criterios:

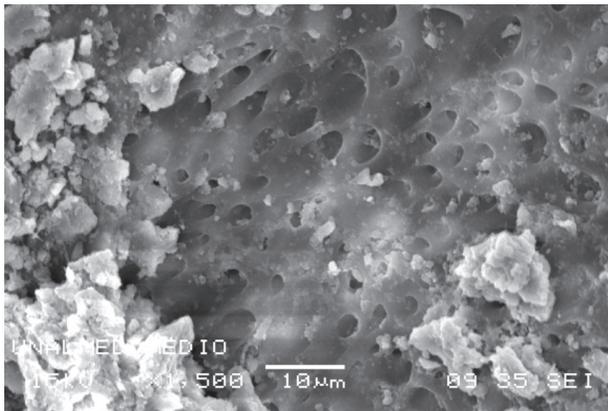
1. Ausencia de barrillo dentinario en paredes y túbulos del conducto radicular.
2. Presencia de barrillo dentinario en paredes y túbulos del conducto radicular.



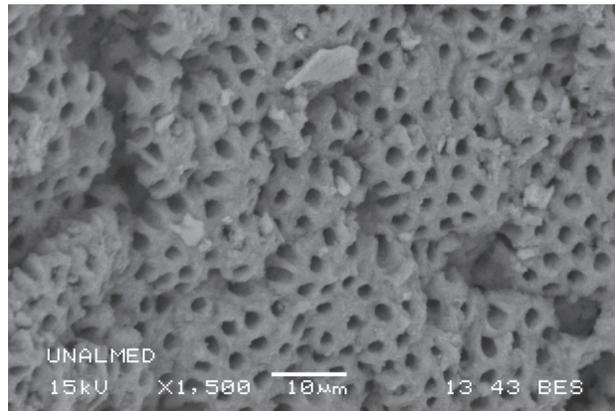
**Figura 1.** Microscopía electrónica de pared y túbulos del tercio coronal del conducto radicular en el grupo control donde se observa presencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia



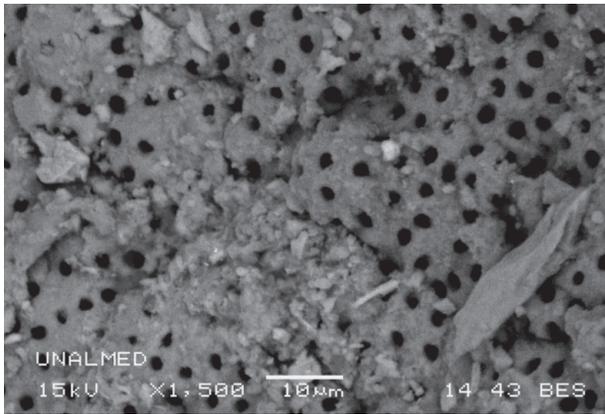
**Figura 3.** Microscopía electrónica de pared y túbulos del tercio apical del conducto radicular en el grupo control donde se observa presencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia



**Figura 2.** Microscopía electrónica de pared y túbulos del tercio medio del conducto radicular en el grupo control donde se observa presencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia

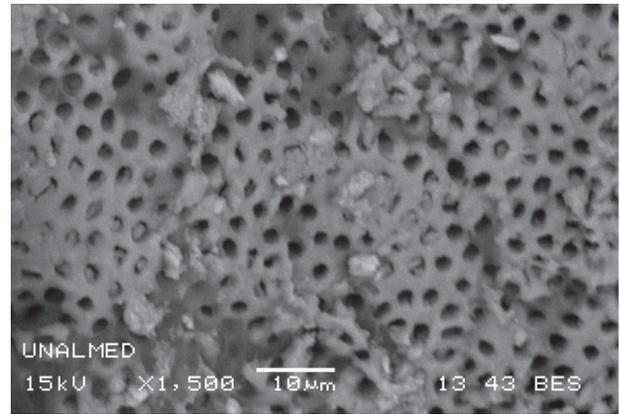


**Figura 4.** SEM de pared y túbulos del tercio coronal del conducto radicular en el grupo 3 (Kelfar) donde se observa presencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia



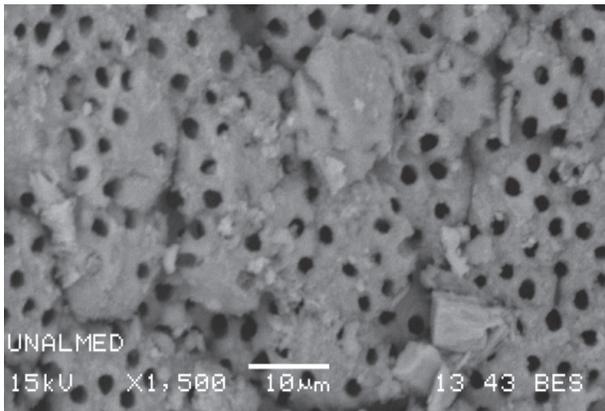
**Figura 5.** SEM de pared y túbulos del tercio medio del conducto radicular en el grupo 3 (Kelfar) donde se observa presencia de barrillo dentinario

Fuente: elaboración propia



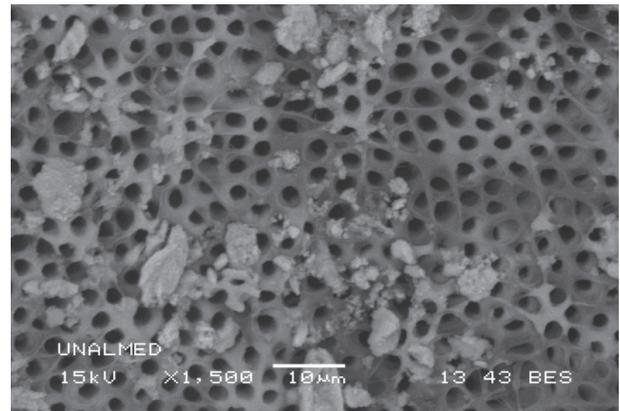
**Figura 7.** SEM de pared y túbulos del tercio coronal del conducto radicular en el grupo RC-Prep donde se observa presencia de barrillo dentinario

Fuente: elaboración propia



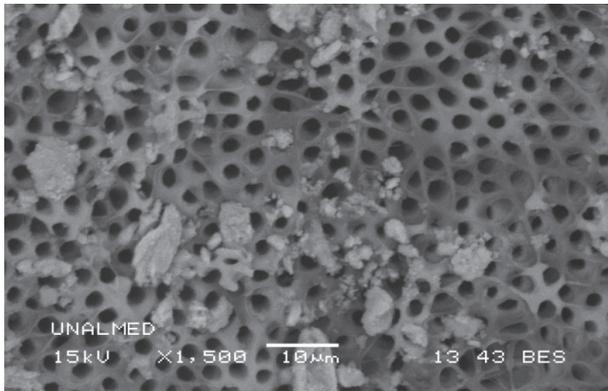
**Figura 6:** SEM de pared y túbulos del tercio apical del conducto radicular en el grupo 3 (Kelfar) donde se observa presencia de barrillo dentinario

Fuente: elaboración propia

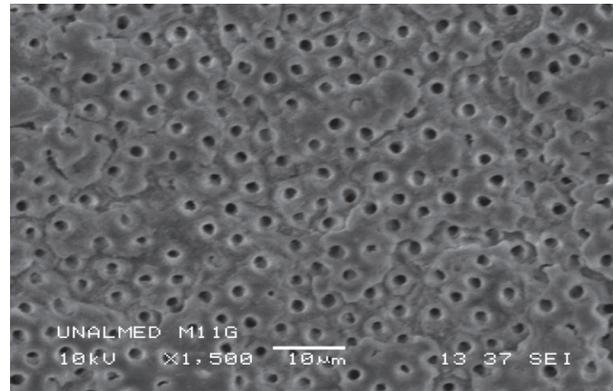


**Figura 8.** SEM de pared y túbulos del tercio medio del conducto radicular en el grupo 1 (RC-Prep) donde se observa presencia de barrillo dentinario

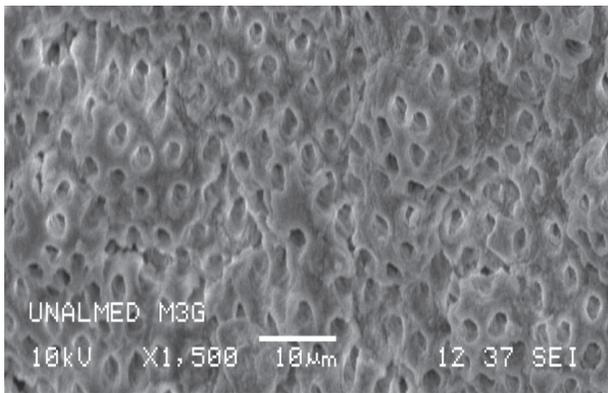
Fuente: elaboración propia



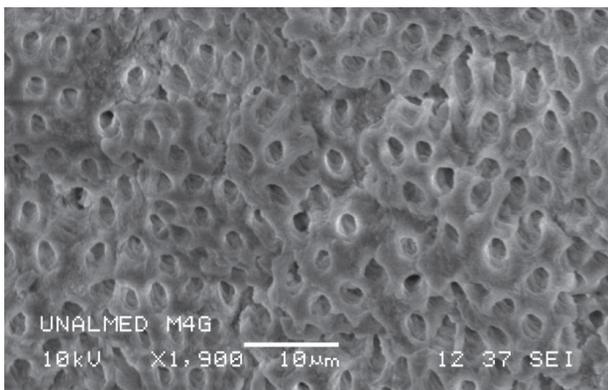
**Figura 9.** Pared y túbulos del tercio apical del conducto radicular en el grupo 1 (RC-Prep) donde se observa presencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia



**Figura 12.** Pared y túbulos del tercio apical del conducto radicular en el grupo 2 (Glyde) donde se observa ausencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia



**Figura 10.** SEM de pared y túbulos del tercio coronal del conducto radicular en el grupo 2 (Glyde) donde se observa ausencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia



**Figura 11.** Pared y túbulos del tercio medio del conducto radicular en el grupo 2 (Glyde) donde se observa ausencia de barrillo dentinario  
Fuente: elaboración propia

## Plan de análisis

Se empleó el programa estadístico SPSS versión 18 (SPSS INC, Chicago IL) para el análisis descriptivo, presentando la información de las variables mediante frecuencias absolutas y relativas, expresadas estas últimas en forma porcentual. Se utilizó prueba exacta de Fisher para comparar las proporciones de presencia o no de barrillo dentinario en cada uno de los tercios radiculares evaluados y para cada par de quelante: RC-Prep vs Kelfar, Kelfar vs Glyde, Glyde vs RC-Prep.

Siempre se asumió un nivel de significancia del 5%, es decir, que un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo. Esto indicó que los quelantes, al ser comparados entre sí y que mostraron este valor de  $p$  o menor, estadísticamente tuvieron una mejor acción en la remoción del barro dentinario a nivel de túbulos dentinales y paredes del conducto radicular.

## Resultados

En la tabla 1, se pueden observar los resultados estadísticos que hacen referencia a los grupos evaluados en sus tres tercios, tanto en paredes como en túbulos dentinales. Aunque no se observa diferencia estadísticamente significativa entre los promedios observados, sí se aprecia mejor capacidad de remoción del barrillo dentinal para grupo 2 (Glyde) a nivel apical.

**Tabla 1.** Porcentaje de presencia de barrillo dentinario en paredes y túbulos dentinales después de usar tres quelantes, según el tercio del conducto observado (coronal, medio, apical)

Zona del conducto	Tipo de quelante	Tercio coronal	Tercio medio	Tercio apical
Presencia de barrillo dentinario en paredes	Kelfar	100%	100%	100%
	Glyde	66,7%	71,4%	50,0%
	RC-Prep	100%	100%	100%
Presencia de barrillo dentinario en túbulos	Kelfar	10,0%	55,6%	100%
	Glyde	11,1%	0%	0%
	RC-Prep	30,0%	22,2%	80,0%

Fuente: elaboración propia

Al utilizar la prueba exacta de Fisher, los resultados arrojados por esta prueba permitieron ver que había diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la presencia de barro dentinario, al comparar el Kelfar vs Glyde en el tercio apical (valor  $p = 0,36$ ) (valor

$p = ,000$ ), a nivel de paredes y túbulos respectivamente. Un comportamiento similar mostró Glyde vs RC-Prep en el tercio apical (valor  $p = 0,36$ ) (valor  $p = 0,003$ ), a nivel de paredes y túbulos respectivamente (tabla 2).

**Tabla 2.** Significancia estadística al comparar la presencia de barrillo dentinario en paredes y túbulos dentinales después del uso de cada quelante en cada tercio de los conductos evaluados

Prueba Fisher	Valores de $p$ en paredes conducto			Valores de $p$ en túbulos dentinales		
	Comparación entre cada quelante	Tercio coronal	Tercio medio	Tercio apical	Tercio coronal	Tercio medio
Kelfar vs Glyde	$p = 0,87$	$p = 0,175$	$p = 0,36$	$p = 0,737$	$p = 0,29$	$p = 0,000^*$
Kelfar vs RC-Prep	$p = 1$	$p = 1$	$p = 1$	$p = 0,291$	$p = 0,167$	$p = 0,237$
Glyde vs RC-Prep	$p = 0,87$	$p = 0,175$	$p = 0,36$	$p = 0,333$	$p = 0,333$	$p = 0,003^*$

\*Valores estadísticamente significativos  $p < 0,005$ ; prueba Fisher

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3, se puede observar la proporción de pérdidas de muestras de los agentes quelantes en cada tercio.

**Tabla 3.** Proporción de pérdidas de muestras en tercio coronal, medio y apical

	Kelfar	Glyde	RC-Prep
Tercio coronal	0%	10%	0%
Tercio medio	10%	20%	10%
Tercio apical	0%	40%	0%

Fuente: elaboración propia

## Discusión

Durante el tratamiento de conductos radiculares, la remoción químico-mecánica de bacterias y dentina infectada es uno de los procesos que hacen parte de

la preparación de la cavidad pulpar, para dejar posteriormente un medicamento intraconducto o realizar la obturación de este. Como resultado de la preparación del conducto, se forma una capa orgánica denominada barrillo dentinario compuesta por restos de dentina y desechos de materia orgánica que finalmente se adhieren a las paredes del conducto, obstruyendo los túbulos dentinales y evitando así la acción de las sustancias irrigantes y el selle tridimensional del conducto después de la obturación. Si estas sustancias no obran de forma adecuada, las posibilidades de microfiltración aumentan y las bacterias pueden a la vez ingresar nuevamente al conducto, lo que incrementa las posibilidades de fracaso en el tratamiento. Violich y Chandler, en su artículo de revisión, justifican la importancia de la remoción del barro dentinario para la eliminación de tejido necrótico, bacterias y sus productos presentes en

el conducto; estas condiciones permiten la multiplicación y supervivencia de ellas en los túbulos dentinales, limitando y bloqueando la penetración y acción de las sustancias irrigantes; también actúa como barrera entre el material de obturación y las paredes del conducto. Por esto, muchos estudios han demostrado la necesidad de usar agentes quelantes en conjunto con sustancias irrigantes, como el hipoclorito de sodio al 5,25%, para poder asegurar así la eliminación del componente orgánico e inorgánico y obtener una superficie libre de desechos [15, 16].

La preparación biomecánica de las muestras en este estudio se realizó mediante el sistema de limas Protaper. Su capacidad de remoción de restos dentinarios y de tejido pulpar depende de su diseño transversal y de las flautas de corte, que aumentan su eficacia en la instrumentación y generan un aumento en la formación de barro dentinario. Wadhvani, Tikku, Chandra y Shakya compararon la remoción del barro dentinario usando los sistemas Mtwo y Protaper y utilizando EDTA en solución y EDTA en gel. En su estudio encuentran que ambos sistemas con ambas formas de utilizar el EDTA presentaban una remoción similar de barro dentinario [17].

En el presente estudio, en la instrumentación del grupo control, sólo se utilizó hipoclorito de sodio al 5,25%. Al realizar la evaluación por SEM (microscopía electrónica de barrido), se observó que no hubo remoción del barrillo dentinario, lo cual confirmó que los irrigantes por sí solos no son suficientes para remover el componente orgánico e inorgánico del conducto radicular. Algunos autores han recomendado que el uso de soluciones irrigantes debe ser complementado con un protocolo de irrigación [17, 18].

También en nuestro estudio, con el uso de cada quelante unido al NaOCl 5,25% se observó una remoción parcial del barro dentinario en tercio coronal y medio; sin embargo, el Glyde mostró mejor comportamiento respecto al RC-Prep y Kelfar, aunque no existió diferencia estadísticamente significativa, pero sí hubo un porcentaje mayor de barro dentinal en las paredes de los conductos (ver tabla 1). Con respecto al tercio apical, hubo diferencia estadísticamente significativa al comparar el Glyde con los otros agentes quelantes en la remoción de barro dentinario dentro de los túbulos. Al comparar RC-Prep y Kelfar, se observó que hubo un comportamiento similar al no mostrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos (tabla 2).

En el estudio [16], se observó que el RC-Prep utilizado simultáneamente con NaOCl al 5,25% provee una efectiva remoción del barro dentinario producido durante la instrumentación endodóntica. En otro estudio

[19] encontraron que el Glyde utilizado con NaOCl al 5,25% fue significativamente más efectivo en la remoción del barro dentinario que el hipoclorito de sodio por sí solo. En nuestro estudio se verificó que todos los agentes quelantes se comportaron mejor que el grupo control en el cual solo se utilizó hipoclorito de sodio.

## Conclusiones

El Glyde mostró mejor comportamiento respecto al RC-Prep y Kelfar, aunque no existió diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, hubo un porcentaje mayor de barro dentinario en las paredes de los conductos.

En el tercio apical, se observó diferencia estadísticamente significativa al comparar el Glyde con los otros agentes quelantes en la remoción de barro dentinario dentro de los túbulos.

Al comparar RC-Prep y Kelfar, se observó que hubo un comportamiento similar al no mostrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos.

Sigue siendo importante el uso de agentes quelantes en forma líquida para mejorar la remoción del barro dentinario remanente en el interior de los conductos radiculares.

## Agradecimientos

Medardo Pérez Guisao. Ingeniero, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, microscopía electrónica.

Doctora Emilia Ochoa Acosta. Asesora metodológica, Universidad Cooperativa de Colombia.

Doctora María Victoria Garavito. Asesora metodológica, Universidad Cooperativa de Colombia.

M.Sc. Luis Gonzalo Álvarez Sánchez. Asesor estadístico, Bacteriólogo y Laboratorista clínico. Universidad Cooperativa de Colombia (CONADI) por la financiación del proyecto.

## Referencias

- [1] Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia: técnica y fundamentos. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2002.
- [2] Walton RE, Rivera E. Limpieza y preparación de la forma final. En: Walton RE, Torabinejad M, editor. Endodoncia principios y práctica. México: McGraw-Hill Interamericana; 1997. p. 215-50.

- [3] Cohen S, Burns RC. Limpieza y remodelado del sistema de conductos radiculares. En: Hargreaves KM, Berman LH, Cohen S, editor. *Vías de la pulpa*. 8ª ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2003. p. 253-8.
- [4] Sen BH, Wesselink PR, Turkun M. The smear layer: phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J*. 1995;28(3):141-8.
- [5] Seideberg B, Schilder H. An evaluation of EDTA in endodontics. *Oral Surg*. 1974;37(4):609-20.
- [6] Walton R. Conceptos urgentes en la preparación de conductos. *Dent Clin North Am*. 1992;2:330.
- [7] Nygaard-Ostby B. Chelation in root canal therapy: ethylenediaminetetraacetic acid for cleansing and widening of root canals. *Odontologisk Tidskrift*. 1957;65:3-11.
- [8] Von der Fehr F, Nygaard-Ostby B. Effect of EDTAC and sulfuric acid on root canal dentine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1963;16(2):199-205.
- [9] Goldberg F, Abramovich A. Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal. *J Endod*. 1977;3:101-5.
- [10] Turnbull RS. Benzylamine hydrochloride (Tantum) in the management of oral inflammatory conditions. *J Can Dent Assoc*. 1995;61(2):127-34.
- [11] Hulsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. *Int Endod J*. 2003;36(12):810-30.
- [12] Steinberg D, Abid-ell-Raziq D, Heling I. *In vitro* antibacterial effect of RC-Prep components on *Streptococcus sobrinus*. *Endod Dent Traumatol*. 1999;15(4):171-4.
- [13] Rome W, Doran J, Walker W. The effectiveness of Gly-Oxide and sodium hypochlorite preventing smear layer formation. *J Endod*. 1985; 11(7):281-8.
- [14] Yévenes I, Antúnez M, Manríquez P, Pérez J, Reyes J. Desmineralizante de Glyde® y gel de EDTA sobre la estructura dentaria. *Rev Dent Chile*. 2006;97(2):3-6.
- [15] Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics—a review. *Int Endod J*. 2010;43(1):2-15.
- [16] Altundasar E, Özçelik B, Cehreli ZC, Matsumoto K. Ultramorphological and histochemical changes after ER, CR: YSGG laser irradiation and two different irrigation regimes. *J Endod*. 2006;32(5):465-8.
- [17] Wadhvani KK, Tikku AP, Chandra A, Shakya VK. A comparative evaluation of smear layer removal using two rotary instrument systems with ethylenediaminetetraacetic acid in different states: a SEM study. *Indian J Dent Res*. 2011;22(1):10-5.
- [18] Dogan Buzoglu H, Calt S, Gumusderelioglu M. Evaluation of the surface free energy on root canal dentine walls treated with chelating agents and NaOCl. *Int Endod J*. 2007;40(1):18-24.
- [19] Lim TS, Wee TY, Choi MY, Koh WC, Sae-Lim V. Light and scanning electron microscopic evaluation of Glyde File Prep in smear layer removal. *Int Endod J*. 2003;36(5):336-43.