



unicoc
Colegio Odontológico

Comparación *In vitro* de la capacidad del hipoclorito de sodio al 5.25% más irradiación del láser de diodo en la remoción del barro dentinario Vs hipoclorito de sodio al 5.25% más EDTA al 17%

***In vitro* comparison of the capability of 5.25% sodium hypochlorite plus diode laser irradiation in the smear layer removal Vs 5.25% sodium hypochlorite plus 17% EDTA**

Investigadores

Erika Arango Rojas

Víctor Bolívar Coy

Camilo Grijalba Grosso

Mónica Suarez Guzmán

RESIDENTES POSTGRADO DE ENDODONCIA

Asesores

Dr. Carlos Alberto Durán

Od . Especialista en Endodoncia

Dra. Piedad Malaver Calderón

Od. Ms. Biología énfasis Genética Humana

Dra. Clara López de Mesa

Estadística. Ms en educación

Descripción del problema

Dentro de los objetivos fundamentales de la terapia endodóntica se encuentran la completa desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares.

Estudios previos han demostrado, que métodos de instrumentación producen una capa denominada barro dentinario que obstruye las paredes del conducto radicular y la entrada de los túbulos dentinales. Éste es perjudicial ya que evita la penetración de medicamentos e irrigantes en las irregularidades del sistema de conductos radiculares y a su vez la completa adaptación de los materiales.

Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic Topics. 2005;10:3–29.

Torabinejad M, Handysides R, Khademi A, & Bakland L. Clinical implications of the smear layer in endodontics: A review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 94:658-66.

Para lograr la desinfección en el sistema de conductos radiculares se han utilizado sustancias irrigantes como el hipoclorito de sodio (NaOCl), EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) entre otros; sin embargo no han demostrado eficacia para la remoción completa del barro dentinario.

Previamente se han investigado los efectos de la irradiación del láser de diodo, encontrando que pueden ser usados para reducir la carga bacteriana, remover el barro dentinario y eliminar el tejido residual en el sistema de conductos radiculares. Éste ha ganado importancia debido a su longitud de onda que está dentro de la gama de infrarrojos, sus fibras delgadas y flexibles que se pueden utilizar intraconducto.

Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. Dent Clin N Am. 2010; 54: 291–312.

Wang X, Sun Y, Kimura Y, Kinoshita J, Ishizaki N, Matsumoto K. Effects of Diode laser irradiation on smear layer removal from root canal walls and apical leakage after obturation. Photomedicine and laser surgery. 2005; 23 (6) 575–581

Pregunta de investigación

¿Cuál es la capacidad del láser de diodo en la remoción del barro dentinario en dientes uniradiculares preparados con el sistema rotatorio Protaper Universal frente a la irrigación con NaOCl al 5.25% más EDTA al 17%?

Justificación

Estudios han demostrado que el barro dentinario altera la finalidad del tratamiento endodóntico ya que compromete el selle del sistema de conductos radiculares y a su vez es un reservorio de microorganismos.

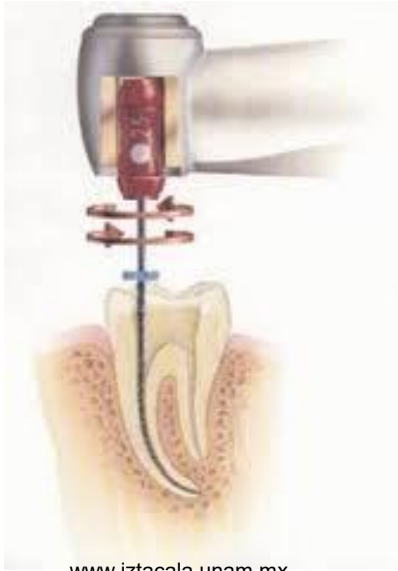
Por tal razón en este estudio se utilizó NaOCl al 5.25% más EDTA al 17% e NaOCl al 5.25% más láser de diodo con el fin de comparar cual tratamiento logra mejor remoción del barro dentinario lo que va inducir un mejor resultado en la terapia endodóntica.

Violich D Chandler P. The smear layer in endodontics a review. International Endodontic Journal. 2010; 43, 2–15.

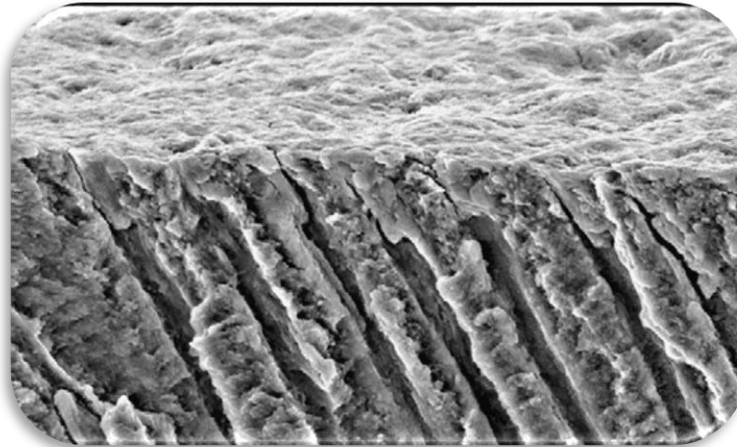
Torabinejad M, Handysides R, Khademi A, & Bakland L. Clinical implications of the smear layer in endodontics: A review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 94:658-66.

Pineda, E, González A, Villa P. In Vitro comparison of the disinfection of the root Canals with NaOCl at 5.25% and Diode Laser. Revista CES Odontología. 2008; 21 (1): 33-38.

Marco Teórico



Barro Dentinario



Capa amorfa, irregular y de apariencia granular.

Material orgánico e inorgánico

Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. Dent Clin N Am. 2010; 54: 291-312.

Brakstrom M, Nordenvall K, Glantz P. The effect of EDTA-containing surface active solutions on the morphology of prepared dentin: an in vivo study, journal of Dental Research. 1980; 59, 1127-31.

Pashley D, Tao L, Boyd L, King G, Horner J. Scanning electron microscopy of the substructure of smear layers in human dentine. Archives of Oral Biology. 1988; 33, 265 - 70.

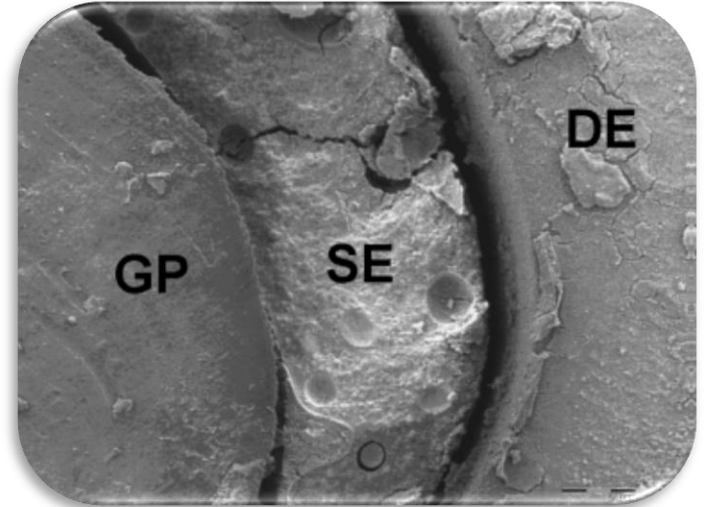
BARRO DENTINARIO

Barrera

→ Penetración de medicamentos e irrigantes

→ Interfiere en la adaptación de los materiales de obturación

FALLA EN LA INTERFASE



ØRSTAVIK D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. Endodontic Topics 2005;12: 25–38

Sen P. Wesselin K M. et al. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. International Endodontic Journal (1995) 2S, 141-148.

Violich D. & Chandler N. The smear layer in endodontics: a review. International Endodontic Journal. 2010; 43: 2–15.

Torabinejad M, Khademi A, Babagoli J, Cho Y, Johnson W, Bozhilov K, et al. A New Solution for the Removal of the Smear Layer. Journal of endodontics. 2003; 29 (3) 170-175.

Remoción del Barro Dentinario

- Hipoclorito de sodio.
- EDTA.



[www.google.com/imagenes/hipoclorito de sodio](http://www.google.com/imagenes/hipoclorito+de+sodio)



[www.google.com/imagenes/ EDTA](http://www.google.com/imagenes/EDTA)

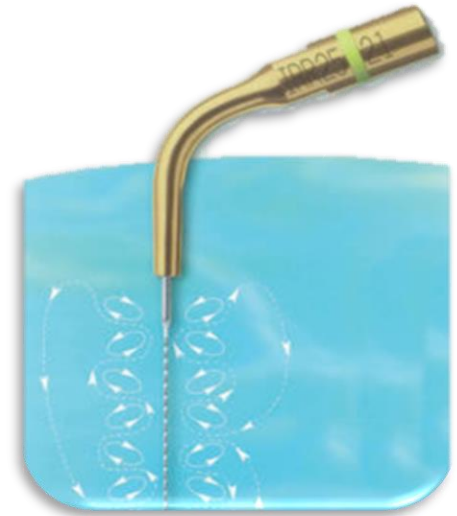
Zehnder M. Root Canal Irrigants. J Endod. 2006; 32: 389–398.

Gregorio C, Estevez R, Cisneros R, Heilborn C, & Cohenca N. Effect of EDTA, Sonic, and Ultrasonic Activation on the Penetration of Sodium Hypochlorite into Simulated Lateral Canals: An In Vitro Study. J Endod. 2009; 35: 891–895.

Violich D. & Chandler N. The smear layer in endodontic: a review. International Endodontic Journal. 2010; 43: 2–15.

Ultrasonido

- Mayor efectividad de los irrigantes.
- Activación ultrasónica.
- Mejora la limpieza mecánica y disminuye la carga bacteriana.

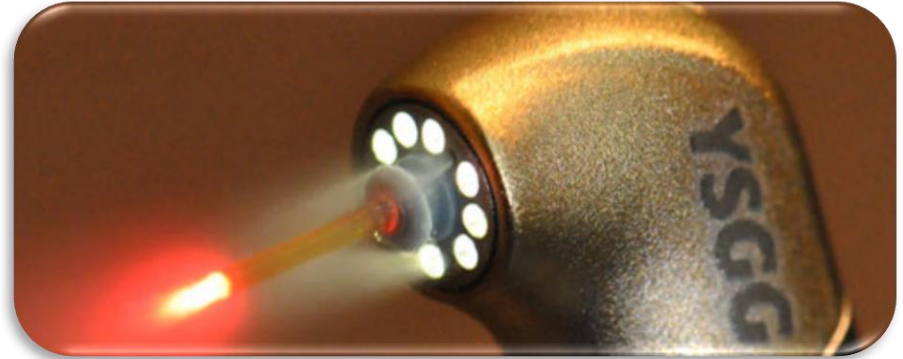


www.google.com/imagenes/ultrasonidos

Gu L, Kim J, Ling J, Kyu K, Pashley D, Tay F. Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices. JOE. 2009; 35.
Townsend C, Maki J. An In Vitro Comparison of New Irrigation and Agitation Techniques to Ultrasonic Agitation in Removing Bacteria From a Simulated Root Canal. J Endod 2009; 35:1040–1043.

Láser en Endodoncia

- Cirugía
- Eliminación del tejido orgánico del conducto radicular.
- Remoción del barro dentinario/permeabilidad de los túbulos dentinales.



www.google.com/imagenes/laserenendodoncia

Moshonov J, Orstavik D, Yamauchi S, Pettiette M, Trope M. Nd:YAGlaser irradiation in root canal disinfection. Endod Dent Traumatol. 1995;11: 220-24.

Takahashi K, Machida T, Kimura Y, Matsumoto K The morphological study of root canal walls with Er:YAG laser. Journal of Japan Endodontic Association. 1996: 17:197-203.

Takeda F, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. International Endodontic Journal. 1999; 32, 32-39.

Láser de Diodo

Constituido por un medio activo sólido, formado por un semiconductor.

Combinación de galio, arsenio, el aluminio o el indio para transformar la energía eléctrica en energía luminosa.

- Longitud de onda de 940nm.
- Potencia 2w.
- Longitud de la punta 9mm.



www.biolasecolombia.com

Arsilan H, Ayrancı L, Karatas E, Topcuoglu H, Yavuz M, & Kesim Bertan, Effect of Agitation of EDTA with 808-Nanometer Diode Laser on Removal of Smear Layer. J Endod.2013; 39:1589–1592.

Larrea-Oyarbide N, España-Tost A, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Applications of diode laser in dentistry. RCOE. 2004; 9 (5) 529-534.

Objetivo general

Comparar la capacidad *In vitro* del NaOCl al 5.25% más irradiación del láser de Diodo en la remoción del barro dentinario de dientes uniradiculares versus NaOCl al 5.25% más EDTA al 17%.

Objetivos específicos

- Determinar la cantidad de remoción del barro dentinario por medio del Microscopio Electrónico de Barrido posterior a la irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% más EDTA al 17%.
- Determinar la cantidad de remoción del barro dentinario por medio del Microscopio Electrónico de Barrido posterior a la irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% más irradiación del láser de Diodo.

Métodos

- Tipo de estudio

Estudio experimental *In vitro*

- Objeto de estudio

Capacidad del láser de diodo en la remoción del barro dentinario

- Unidad de observación

Dientes uniradiculares

- Muestra

50 dientes

Criterios de Inclusión

- Dientes extraídos por enfermedad periodontal.
- Dientes con formación radicular completa.

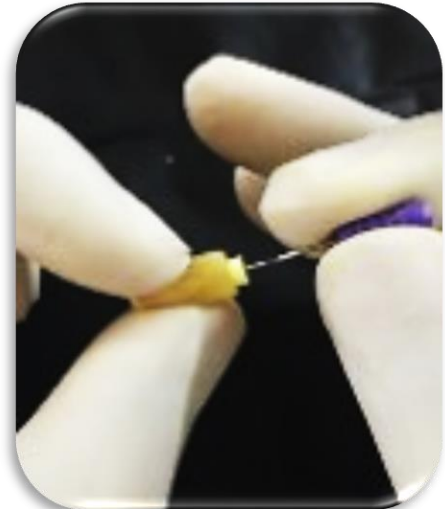
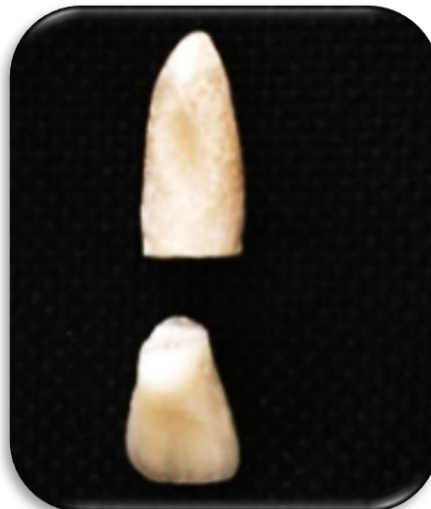
Criterios de Exclusión

- Dientes con calcificaciones pulpares.
- Dientes con marcadas dilaceraciones.
- Dientes con perforaciones.
- Dientes con fracturas radiculares.

Procedimiento

Muestra	Grupo Control	Grupo Experimental
50 dientes	25 dientes	25 dientes

GRUPO CONTROL





Instrumentación manual



Instrumentación rotatoria

Irrigación



NaOCl al 5.25%



Solución salina



Activación ultrasónica

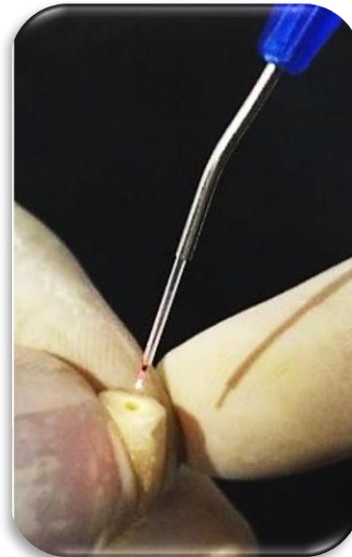


EDTA al 17%

GRUPO EXPERIMENTAL



NaOCl al 5.25%



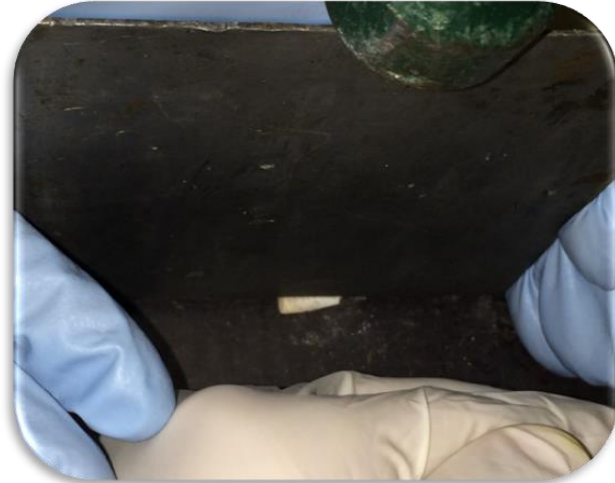
Irradiación con láser de diodo



Microscopía Electrónica de Barrido (MEB)



Congelación con Nitrógeno Líquido a -200°C



Crío fractura

RECUBRIMIENTO EN ORO



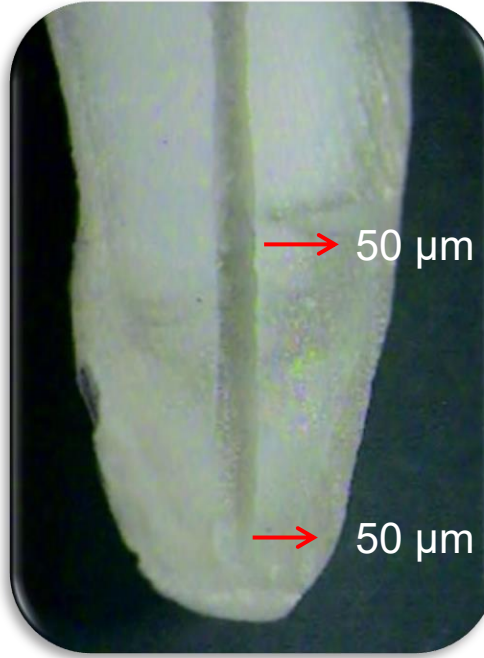
Metalizador Denton Vacuum



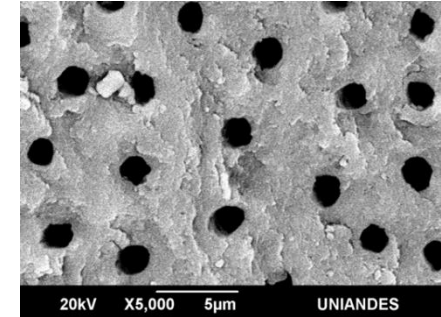
Evaluación de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB)



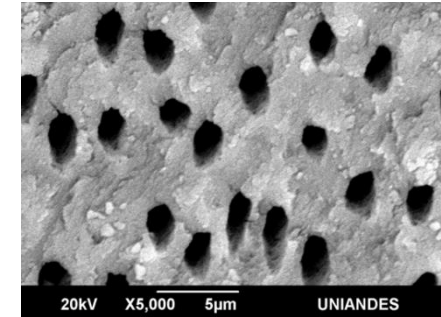
Modelo JSM 6490-LV



Aumento 5.000x



Tercio medio



Tercio apical

Criterios para la remoción del barro dentinario

GRADOS	CRITERIOS
1	No hay evidencia de barro dentinario en la superficie del conducto radicular; todos los túbulos dentinales se encuentran limpios y abiertos.
2	Barro dentinario moderado. No se evidencia barro dentinario en la superficie del conducto radicular, pero los túbulos dentinales contenían restos.
3	Barro dentinario amplio que recubre la superficie del conducto radicular y los túbulos dentinales.

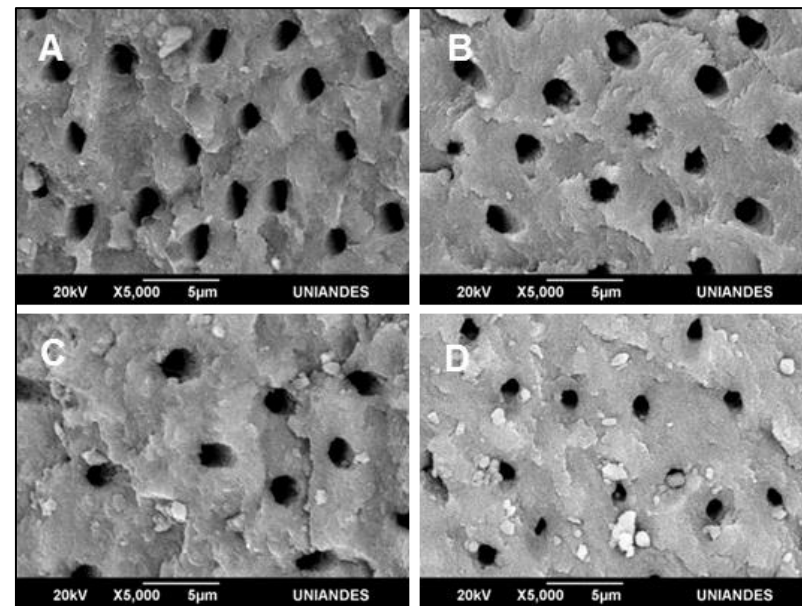
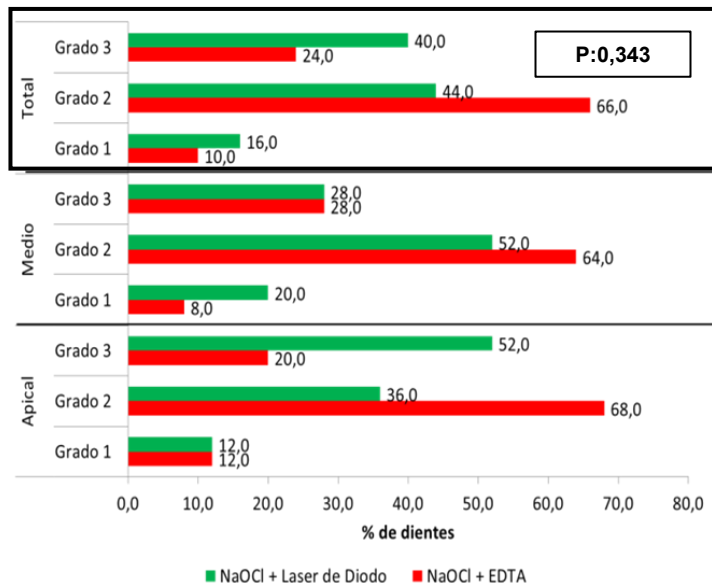
Torabinejad M, Khademi A, Babagoli J, Cho Y, Johnson W, Bozhilov K, et al. A New Solution for the Removal of the Smear Layer. Journal of endodontics.2003; 29 (3) 170-175.

Métodos estadísticos

- Se elaboró una base de datos en Excel y fue procesada en paquete IBM SPSS Statistics Versión 22.
- Prueba estadística U de Mann-Whitney.
- Chi-cuadrado.
- Se consideró significativo $p < 0,05$.

Resultados

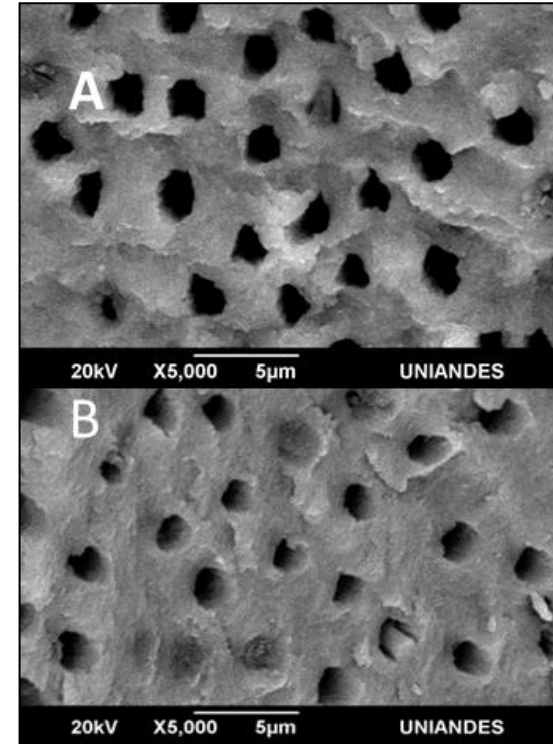
Distribución porcentual de dientes según tratamientos para la remoción del barro dentinario en tercio apical y medio.



A. NaOCl al 5.25% más EDTA al 17% en tercio medio. **B.** NaOCl al 5.25% más láser de diodo en tercio medio. **C.** NaOCl al 5.25% más EDTA al 17% en tercio apical. **D.** NaOCl al 5.25% más láser de diodo en tercio apical.

Distribución porcentual de dientes según tratamientos para la remoción del barro dentinario en tercio apical y medio.

Tercio	Remoción del barro dentinario	Tratamiento para remoción del barro dentinario				p
		NaOCl 5.25% + EDTA		NaOCl 5.25% + Laser de Diodo		
		n	%	n	%	
Apical	Grado 1	3	12,0	3	12,0	0,049
	Grado 2	17	68,0	9	36,0	
	Grado 3	5	20,0	13	52,0	
Medio	Grado 1	2	8,0	5	20,0	0,45
	Grado 2	16	64,0	13	52,0	
	Grado 3	7	28,0	7	28,0	
Total	Grado 1	5	10,0	8	16,0	0,343
	Grado 2	33	66,0	22	44,0	
	Grado 3	12	24,0	20	40,0	



A. NaOCl al 5.25% más EDTA al 17% en tercio apical. **B.** NaOCl al 5.25% más laser de diodo en tercio apical.

Discusión

Para lograr la desinfección en el sistema de conductos radiculares se han utilizado varias sustancias irrigantes, sin embargo no han demostrado ser eficaces en la remoción completa del barro dentinario.

Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. Dent Clin N Am. 2010; 54: 291–312.

Zehnder M. Root Canal Irrigants. J Endod. 2006; 32: 389–398.

O'Connell M, Morgan L, Beeler W, Baumgartner C. A comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA. Journal of Endodontics. 2000; 26 (12) 739-743

Hasheminia *et al*, 2012 realizaron un estudio comparativo de EDTA al 17% y ácido maleíco al 5% Vs el láser Nd:YAG en la remoción del barro dentinario, demostrando que el láser tuvo menor capacidad, en comparación con EDTA y ácido maleíco.

Ashraf *et al*, 2014 evaluaron la eficacia en la remoción del barro dentinario del EDTA al 17%, etidronato al 18% y el láser Er:YAG en el tercio apical de los conductos radiculares. Ellos demostraron que el EDTA tuvo mayor eficacia seguido por el láser Er:YAG y finalmente etidronato.

Hasheminia S, Birang R, Feizianfard M, Nasouri M. A Comparative Study of the Removal of Smear Layer by Two Endodontic Irrigants and Nd:YAG Laser: A Scanning Electron Microscopic Study. ISRN Dentistry. 2012; 1-7.

Ashraf H, Asnaashari M, Darmiani S, Birang R. Smear Layer Removal in the Apical Third of Root Canals by Two Chelating Agents and Laser: A Comparative in vitro Study. IEJ Iranian Endodontic Journal. 2014;9: 210-214.

Estos resultados son similares con los hallazgos obtenidos en este estudio, donde se observó que el NaOCl al 5.25% más EDTA al 17% tuvo mayor capacidad en la remoción del barro dentinario en el tercio apical en comparación con el NaOCl al 5.25% más el láser de diodo.

Se podría asumir que los resultados de este estudio se deben a los siguientes factores:

- Mayor control de las sustancias irrigantes a la longitud de trabajo.
- La activación ultrasónica permite a las soluciones irrigadoras una mayor penetración a los túbulos dentinales y conductos laterales.
- El tiempo de permanencia del EDTA dentro de los conductos radiculares.

Gurbuz *et al*, 2008 evaluaron el grado de remoción del barro dentinario y restos en los conductos radiculares después del uso con 5 sustancias irrigantes e irradiación con el láser Nd:YAG. Se obtuvieron grados similares en la remoción con el EDTA al 15% y el láser Nd:YAG, demostrando que no se encontró diferencia estadísticamente significativa; lo cual coincide con los resultados del presente estudio a nivel global entre los dos tratamientos.

Gurbuz T, Ozdemir Y, Kara N, Zehir C, Kurudirek M. Evaluation of root canal dentine after Nd:YAG laser irradiation and treatment with five different irrigation solutions: a preliminary study. Journal of Endodontics, 2008; 34: 318–321.

En el presente estudio se utilizó NaOCl al 5.25% más láser de Diodo y se observaron las paredes del conducto radicular más limpias en el tercio medio que en el tercio apical; suponiendo que alguna o algunas de las razones son:

- La longitud de la punta y el diámetro no son adecuadas para acceder al tercio apical del conducto radicular.
- La potencia del láser fue muy baja.
- La falta de preparación apical debido a la conicidad del instrumento final utilizado (25/08), no permitió la introducción de la punta a su máxima longitud.

A diferencia de los hallazgos reportados por Wang *et al*, 2005, quienes evaluaron los cambios morfológicos de la pared del conducto radicular después de la irradiación con el láser de diodo y demostraron que éste removi6 más barro dentinario en el tercio apical que en el tercio medio; ellos atribuyen sus resultados a:

- Modo de irradiación
- Potencia
- Tiempo de exposici6n
- Y/o diámetro de la fibra

Wang X, Sun Y, Kimura Y, Kinoshita J, Ishizaki N, Matsumoto K. Effects of Diode laser irradiaton on smear layer removal from root canal walls and apical leakage after obturation. Photomedicine and laser surgery. 2005; 23 (6) 575–581

Conclusión

Basado en los resultados y con las limitaciones de este estudio se concluye que la irrigación con NaOCl al 5.25% más EDTA al 17% removi6 mayor cantidad de barro dentinario en el tercio apical que cuando se utiliz6 NaOCl al 5.25% m6s l6ser de diodo.

Recomendaciones

Se sugieren estudios adicionales que cuenten con modificaciones en la potencia, longitud y diámetro de la punta del láser de diodo, al igual que una preparación tal vez más amplia para la remoción del barro dentinario, sobre todo a nivel apical donde nuestros resultados difieren.