



Recepción: 20 / 04 / 2017

Aceptación: 20 / 05 / 2017

Publicación: 15 / 07 / 2017



Ciencias Médicas

Artículo Científico

## **Acción bactericida en gradientes de concentración del NaOCL: 2,5% y 5,25% en restos unirradiculares extraídos con necrosis pulpar**

*Bactericide action in gradients of concentration of NaOCL: 2.5% and 5.25% in uniradicular remains extracted with pulpar necrosis*

*Concentração bactericida ação gradientes NaOCL 2,5% e 5,25% extraíveis unirradiculares permanece na necrose da polpa*

Gabriela Bello-Miño<sup>I</sup>  
[gabrielabello@hotmail.com](mailto:gabrielabello@hotmail.com)

Diego A. Cárdenas-Perdomo<sup>II</sup>  
[diegodent@hotmail.com](mailto:diegodent@hotmail.com)

Ruth V. Guillen-Mendoza<sup>III</sup>  
[ruth-636153@hotmail.com](mailto:ruth-636153@hotmail.com)

Correspondencia: [gabrielabello\\_@hotmail.com](mailto:gabrielabello_@hotmail.com)

<sup>I</sup>. Odontóloga, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

<sup>II</sup>. Master en Diagnostico y Terapia Medica-Aplicada a la Patología Bucal; Doctor en Odontología; Docente Titular de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

<sup>III</sup>. Especialista en Diseño Curricular por Competencias; Diploma Superior en Odontología Integral; Magister en Gerencia y Auditoria de Servicios de Salud Bucal; Doctor en Odontología; Docente Titular de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.

## Resumen

Cuando se realiza la instrumentación mecánica de los conductos radiculares requieren eliminar los restos como los detritos formados por la instrumentación, así como los líquidos, exudados, restos orgánicos e inorgánicos por acción de una solución química, que elimine y al mismo tiempo lo desinfecte, problemática existente, por lo que se crea la necesidad de plantear el objetivo de establecer la acción bactericida diferenciada entre el hipoclorito de sodio al 2,5% y al 5,25% en restos unirradiculares extraídos con pulpas necrosadas. La metodología aplicada en el estudio fue una investigación In Situ de corte Experimental aplicando las variables de dos grupos de estudio para establecer la Metodología Comparativa-Descriptiva del proceso investigativo, la muestra está conformada por seis restos unirradiculares con pulpa necrosada, se formó dos grupos muestral el A y B, conformado por tres restos cada uno. En el resultado se evidencia que el hipoclorito de sodio tanto al 2,5% como el 5,25% cumplen con la acción bactericida y de desinfección canalicular, pues eliminaron el 96% de las cepas presentes en los dos grupos en los seis restos unirradiculares que fueron la muestra representativa comparativa, los resultados son viables, medible, confiables, contando con el soporte bibliográfico, con autores que describen y dan el aporte científico a lo investigado; la Asociación Americana de Endodoncia describe al hipoclorito de sodio como un líquido claro, pálido extremadamente alcalino con un fuerte olor a cloro, cuya acción es de disolver restos orgánicos además de ser un agente antimicrobiano.

**Palabras Clave:** Hipoclorito de sodio; concentraciones; desinfectante ideal; bactericida.

## Abstract

When mechanical instrumentation of the root canals is performed require remove debris and detritus formed by the instrumentation, as well as liquids, exudates, organic and inorganic residues by the action of a chemical solution that eliminates and at the same time sanitize problematic existing, so the need to raise in order to establish the distinct bactericidal action between sodium hypochlorite 2,5% and 5,25% in radicular rest of one root extracted with necrotic pulps is created. The methodology used in the study was an investigation In Situ Experimental section using the variables of two groups of study to establish the methodology Comparative-descriptive of the research process, the sample consists of six radicular rest of one root remains with necrotic pulp two sample groups formed a and B, consisting of three residues each. Result is evidence that both sodium hypochlorite 2.5% and 5.25% comply with the bactericidal action and canalicular disinfection, as they eliminated 96% of the strains present in the two groups in the six radicular rest of one root remains were comparing the representative sample, the results are feasible, measurable, reliable, with the support literature, with authors describe and give scientific input to the investigation; the American Association of Endodontics describes sodium hypochlorite as a clear liquid, pale extremely alkaline with a strong smell of chlorine, whose action is to dissolve organic debris in addition to being an antimicrobial agent.

**Keywords:** Sodium hypochlorite concentrations; ideal disinfectant; bactericide.

## Resumo

Quando instrumentação mecânica do canal radicular é feito eles exigem remover os detritos e os detritos formada pela instrumentação bem como líquidos, exsudados, resíduos orgânicos e inorgânicos, por acção de uma solução química, para remover e simultaneamente desinfectar problemático existente, de modo a necessidade de aumentar o objectivo de estabelecer acção bactericida diferencial entre o hipoclorito de sódio e 2,5% a 5,25% em resíduos unirradiculares extraídos com polpa necrótica é criado. A metodologia utilizada neste estudo foi uma investigação Na secção experimental Situ, aplicando duas variáveis estudo para estabelecer a metodologia Comparação-descritiva do processo de pesquisa, a amostra é constituída por seis unirradiculares permanece com polpa necrótica, dois grupos de amostras formadas a e B, que consiste em três resíduos de cada. Em resultado, é evidente que tanto o hipoclorito de sódio e 2,5% a 5,25% satisfazer o bactericida e desinfecção canalicular acção então removido 96% das estirpes presentes nos dois grupos nos seis resíduos unirradiculares que foram exemplo comparativo representativo, os resultados são viáveis, mensuráveis, fiável, com o apoio bibliográfica com autores descrevem e entrada de dados científicos para investigação; a Associação Americana de endodontia descreve hipoclorito de sódio como um líquido claro, transparente extremamente alcalinas com um forte cheiro de cloro, cuja acção é dissolver restos orgânicos, bem como sendo um agente antimicrobiano

**Palavras-Chave:** As concentrações de hipoclorito de sódio; desinfectante ideal; bactericida.

## Introducción

Los tratamientos endodónticos tienen una premisa de eliminación de los tejidos pulpares desvitalizados e infectados, he ahí la importancia de un procedimiento de eliminación de restos, procesos infecciosos, líquidos y exudados propios de un proceso contaminado que conlleva a los diferentes tipos de patologías pulpares ideales para ser sometidas a tratamiento de endodoncia, que garantice el éxito del tratamiento.

Dentro del proceso de enucleación pulpar sea necrótica como vital necesita de un correcto irrigado con la utilización de diferentes soluciones que eliminen los restos pulpares y demás componente presente en el conducto, así como bacterias, virus e incluso ciertos tejidos momificados como vivos presentes en la porción apical del conducto radicular como también los productos propios de la instrumentación que deben ser eliminados por la irrigación, es decir, los irrigantes deben ser o tener la capacidad de eliminación de todas las sustancias inorgánicas como orgánicas que están dentro del conducto radicular, sobre todo cuando se están conformando los conductos durante la limpieza con la instrumentación adecuada, la irrigación es el último proceso indispensable que se lleva a cabo antes de la obturación del conducto radicular. El objetivo de este trabajo investigativo fue establecer la acción bactericida diferenciada entre el hipoclorito de sodio al 2,5% y al 5,25% en restos unirradiculares extraídos con pulpas necrosadas, cuyos resultados se evidencia que ambas soluciones tienen una acción bactericida amplia en el proceso de un solo irrigado canalicular, pues destruyen casi el 96% de las cepas presentes en una pulpa necrosada, cuya muestra se conformó con seis restos unirradiculares de pacientes atendidos en la Clínica de la Facultad de Odontología de la ULEAM, el estudio comparativo se realizó en los dos grupos designados para el efecto, siendo estos A y B; permitiendo su descripción en forma pormenorizada con datos viables, medibles, verificables

con la metodología de la investigación In Situ de corte experimental, que son detallados, explicando su proceso y resultado clínico microbiológico.

### **Materiales y Métodos**

Es una investigación In Situ, de corte experimental, Comparativo, Descriptivo, es decir, por medio del cual se elaboraron las variables de estudio conformadas en 2 grupos, las muestras son 6 restos unirradiculares infectados con necrosis pulpar, obtenidas en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, las mismas que fueron rotuladas como grupo A y B para su estudio comparativo y a través de la observación directa, observar la acción bactericida del Hipoclorito de sodio en concentraciones al 2,5% y 5,25%, información obtenida del análisis microbiológico realizado para su efecto.

El procedimiento de almacenamiento y traslado de las muestras fueron manipuladas en recipientes herméticamente cerrados y esterilizados, los restos radiculares fueron sumergidos en suero fisiológico para conservar su estado fresco hasta el traslado del laboratorio microbiológico para su estudio y así determinar la acción bactericida y No. de bacterias destruidas y presentes después del irrigado con estas sustancias a nivel del conducto radicular durante el tratamiento de endodoncia, la investigación permite recabar la información pertinente del hipoclorito de sodio en su acción bactericida in situ de los seis restos radiculares con pulpa necróticas, cada grupo está conformada por tres secuestros unirradiculares extraídas para conformar la muestra de estudio, a la que se denomina grupo A, las mismas que son irrigadas con hipoclorito al 2,5% y las del Grupo B, otras tres raíces irrigadas con hipoclorito al 5,25%, para describir comparativamente con cual nivel de concentración se logra una mejor acción bactericida y desinfección radicular durante el tratamiento endodóntico, cuya descripción nos evidencia que recae en una investigación de corte Descriptivo.

## **Resultados**

La muestra se formó con seis restos unirradiculares con pulpas necróticas extraídas de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la ULEAM, los restos cumplen con las condiciones adecuadas para realizar el estudio respectivo, su traslado y conservación se manipulan siguiendo los procedimientos respectivos para este tipo de estudio.

### **Recolección y Tabulación de la muestra.**

La recolección de la información se las realizó en Dos fases:

1) Fase inicial: La misma que está estructurada en dos partes:

Parte Uno: se conforma los grupos de estudio y a cada una se les designa una letra, A y B:

Grupo A conformada por tres piezas unirradiculares con pulpa necrosada, en condiciones símil de traslado y de contaminación.

Grupo B conformada con las otras tres piezas unirradiculares con pulpa necrosada en idéntica condición que las del grupo A.

Parte Dos: antes de irrigar los conductos con Hipoclorito de Sodio, se toma la muestra microbiológica en el laboratorio para registrar No. de colonias y familias microbianas presentes en los conductos necrosados de las tres piezas unirradiculares que conforman la muestra en cada grupo estructurado.

2) Fase Final: Una vez registradas, clasificadas las familias y No. de colonias presentes en las raíces de estudio, se les irrigó con hipoclorito de sodio según su gradiente de concentración; esta fase tiene dos partes:

Parte una

Al Grupo A se les irrigó con hipoclorito de sodio en concentración al 2,5%.

Al Grupo B se le irrigó con hipoclorito de sodio en concentración al 5,25%

Parte Dos:

Después del irrigado a cada resto radicular tanto a las del grupo A como al Grupo B, se procede a obtener la muestra microbiológica para registrar, observar el número de familias y colonias de microorganismos que quedan después del irrigado canalicular con el hipoclorito de sodio según su nivel de concentración, datos obtenidos para su análisis y descripción posterior al estudio realizado.

Interpretación y Análisis de los Resultados.

Conformada la muestra en la fase inicial, en su parte dos se elabora una base de Datos en la que se clasifica la muestra y por el No. de colonias como familias bacterianas presentes en los conductos, para ello se los cultivo en Agar sangre medio de cultivo selectivo de Gram Negativo, donde se registraron:



**Tabla No.1** Cultivo selectivo de Gram Negativos: Microorganismos presentes.

Grupo de estudio	Restos radicular	Bacterias Gram Negativas	No. de colonias %
A	Muestra 1	Porphyromonas Endodantalis	32%
	Muestra 2	Fusobacterium Necrophorum	16%
	Muestra 3	Porphyromona endodontaiys	28%
B	Muestra4	Porphyromonas Endodantalis	16%
	Muestra 5	Porphyromonas Endodantalis	14%
	Muestra 6	Prebotella Intermedia	34%

En la muestra del Grupo A se registra que existen las siguientes No. de colonias: en la muestra No.1 hay 32% de colonias de Porphyromonas Endodantalis; en la muestra No. 2 se registran 16% de No. de colonias Fusobacterium Necrophorum; en la muestra No.3 se registran 28% de No. de colonias Porphyromona endodontaiys.

En el Grupo B las muestras registran las siguientes cepas microbiológicas:

Muestra No.4 se registra 16% No. De colonias de Porphyromonas Endodantalis; la muestra No.5 con 14% de No. De colonias Porphyromonas Endodantalis; la muestra No.6 con 34% de No. de colonias Prevotella Intermedia.

*Análisis bacteriológico de las muestras.*

Realizado el limado radicular con eliminación del tejido pulpar necrosado, se procede al irrigado con hipoclorito de sodio en concentraciones al 2,5% y 5,25%, procedimiento realizado en cada muestra según el grupo clasificado, obteniéndose los siguientes resultados.

Después del irrigado radicular se identifica:

**Grupo A** en la muestra No.1 antes del irrigado con NaOCl en concentración al 2,5%, tenía 32% de colonias de Porphyromonas Endodontalis después del irrigado queda al menos 2% de ellas; en la muestra No.2 existían 16% de colonias Fusobacterium Necrophorum después del irrigado se registra 0% de colonias; Muestra No.3 tenía 28% de colonias de Porphyromonas Endodontalis, después del irrigado queda 0% de colonias.

**Grupo B** en la muestra No.4 antes del irrigado del conducto con hipoclorito al 5,25%, existía 16% de colonias de Porphyromonas Endodontalis, después del irrigado del conducto se registra 0% de colonias; en la muestra No.5 antes del irrigado canalicular existían 16% de colonias, después del irrigado 0% de colonias; en la muestra No.6 antes el irrigado canalicular se registra 34% de colonias Prevotella intermedia y después del irrigado se evidencia 2% de colonias.

**Tabla No.2** Cultivo selectivo de Gram Negativos: microorganismos presentes después irrigar con Hipoclorito de Sodio al 2,5% y 5,25%.

Grupo de estudio	Restos radicular	Bacterias Gram Negativas	No. de colonias %	Irigado con Hipoclorito de sodio	No. colonias presentes después de irrigado.
A	Muestra 1	Porphyromonas Endodantalis	32%	2,5%	2%
	Muestra 2	Fusobacterium Necrophorum	16%		0%
	Muestra 3	Porphyromona endodontaiys	28%		0%
B	Muestra4	Porphyromonas Endodantalis	16%	5,25%	0%
	Muestra 5	Porphyromonas Endodantalis	14%		0%
	Muestra 6	Prevotella Intermedia	34%		2%

**Tabla No.3** Cuadro de Condensado total de Colonias después del irrigado canalicular con hipoclorito de sodio en concentraciones al 2,5% y al 5,25%.

Grupo	No. muestras	Microorganismos presentes	% Cepas antes irrigado canalicular	Concentración NaOCl	% Cepas después de irrigado canalicular	% Cepas después de irrigado canalicular
A	3	Porphyromonas Endodantalis; Fusobacterium Necrophorum	76%	2,5%	2%	----
B	3	Porphyromonas Endodantalis; Prevotella intermedia	64%	5,25%	----	2%

En el Análisis respectivo del muestreo realizado, se registra que en el **Grupo A** hubo 76% de cepas microbiológicas conformadas por: Porphyromonas Endodantalis; Fusobacterium Necrophorum antes del irrigado canalicular; después de ser irrigado el conducto pulpar de las muestras de estudios con hipoclorito de sodio en concentración de 2,5% se registra que quedaron 2% del total de cepas iniciales.

En el **Grupo B** hubo 64% de cepas microbiológicas conformadas por: Porphyromonas Endodantalis; Prevotella intermedia antes del irrigado canalicular; después de ser irrigado el conducto pulpar de las muestras de estudios con hipoclorito de sodio en concentración de 5,25% se registra que quedaron 2% del total de cepas iniciales.

### **Discusión.**

Como todo estudio investigativo In Situ de corte experimental cuyas muestras de estudio eran restos unirradiculares con pulpa necrótica, el tamaño muestral estuvo conformada por seis restos dentarios obtenidos de pacientes que acuden a la Clínica de la Facultad de Odontología, cuyas muestras fueron recolectadas y manipuladas hasta ser llevadas al laboratorio microbiológico para identificar el total de población de cepas bacterianas presente en los conductos radiculares de las seis piezas dentarias, por lo que se conformó y estructuró dos grupos de análisis y estudio: el grupo A y el B, se toma la muestra respectiva de cada conducto, se identifica un total de No. de colonias en el Grupo A es de un total de 76% de cepas bacterianas, en cambio en el Grupo B se registra un total de 64% de colonias. Establecido el No. total de Colonias e identificado las bacterias en el tejido pulpar necrosado, se procede a la irrigación de los conductos según el orden establecido, el proceso de irrigado se realiza con hipoclorito de sodio en concentraciones crecientes al 2,5% al Grupo A y 5,25% al Grupo B respectivamente, quedando evidenciado al examen microscópico bacteriológico

la comparación existente en ambos casos y se establece que existe destrucción en la totalidad las cepas bacterianas, solo un 2% en ambos grupos casos no se destruyeron; este estudio permite describir el proceso en si utilizando la metodología descriptiva-comparativa en el problema investigado.

Ambos niveles de concentración de hipoclorito de sodio, tienen un elevado poder de eliminación y desinfección de los conductos radiculares en el tratamiento de endodoncia, por lo tanto, se demuestra microbiológicamente la destrucción de las diferentes cepas Gram Negativas bacterianas presente en los conductos necrosados, siendo el hipoclorito de sodio en ambas concentraciones ser el irrigante ideal para la desinfección de los conductos pulpares en un tratamiento de endodoncia antes de realizar su obturación; esto es debido a su acción mecánica que ejerce en el irrigado durante la **limpieza o arrastre físico** eliminando trozos de pulpa esfacelada, sangre coagulada o líquida, plasma, exudados con virutas de dentina, polvo de cemento o Cavit, restos alimenticios y aún cierta medicación anterior presente, que son disueltos en conjunto con el tejido necrótico remanente y eliminados en su arrastre mecánico. Carson y Cols, en sus estudios, in vitro, indican que las zonas de inhibición bacteriana de varias soluciones y llegaron a la conclusión de NaOCl al 6% es más efectiva que el 3% (Pinal,2007), es decir, a mayor concentración mayor acción bactericida tienen estas soluciones desinfectantes. Spano y Cols, en sus estudios indican que la Solución al 5% disuelve los tejidos pulpares necróticos más rápido que la solución al 2,5% (Pinal,2007), por lo tanto es importante destacar que en ambos estudios se identifica el mecanismo de acción de las sustancias que tienen una mayor concentración cumplen con la premisa de solución desinfectante y bactericida. Y por último los investigadores Siqueira; Cols, así también Baumgartner y Cuenin evidenciaron en sus estudios que: la concentración de la solución de hipoclorito de sodio no es tan importante como el cambio constante de la solución y su uso en cantidades significativas (Pinal,2007), todos ellos

coinciden que estas soluciones deben ser cambiadas para su correcto uso como desinfectante, el tiempo de actividad del hipoclorito de sodio disminuye por la serie de factores que influyen en su acción desinfectante y bacteriológica.

### **Conclusiones.**

La importancia de un estudio cuando se realiza una investigación In situ de corte Experimental, es que se establece variables de estudio y comparativos para su diagnóstico y conclusiones respectivas. El hipoclorito tiene cuatro funciones especiales cuando procede al irrigado de los conductos que lo vuelve el desinfectante ideal, una es que cumple la acción de arrastre físico o de limpieza eliminando todo desecho tanto líquido como sólido; tiene una acción detergente desprendiendo todo resto tisular presente, en su acción antiséptica o desinfectante inactiva las endotoxinas presentes en los conductos infectado, es este mecanismo que permite al Hipoclorito de Sodio destruir todos los microbios presentes en los conductos radiculares hasta los virus y bacterias que son formado por las esporas, siendo el primer Irrigante del conducto radicular, desde la antigüedad lo utilizaron para la desinfección de heridas con el nombre de Agua de Javale, fue introducido desde 1920 en Odontología para los tratamientos de endodoncia. Por lo que se concluye que el Hipoclorito de Sodio aplicado en las seis muestras de estudio en sus dos concentraciones, tanto en un 2,5% como el 5,25% cumplen con su acción de desinfección canalicular. Eliminó casi la totalidad de la población de cepas microbianas presente en los conductos con pulpa necrosada, quedando en ambos grupos un 2% de colonias, entre ellos Porphyromonas Endodontalis y la Prevotella intermedia, en el grupo A hubo 76% de cepas y en el grupo B 64% de colonia bacteriana, de un total de 140% de colonias registrado en ambos grupos A y B, solo quedaron 4% vivas dentro de un solo proceso de desinfección. El efecto microbicida se mantiene en el hipoclorito de sodio aún en concentraciones

diluidas en menor grado, por lo que lo convierte en un desinfectante ideal de los conductos radiculares necrosados e infectados.

## **Bibliografía.**

Baumgartner J, Watkins B, Bae K, Xia T. Association of black-pigmented bacteria with endodontic infections. *J Endod.* 1999;25(6):413-5.

Bender I, Seltzer S. Combination of antibiotics and fungicides used in treatment of the infected pulpless tooth. *J Am Dent Assoc.* 1952;45(3):293-300.

Bergenholtz G, Crawford J. Microbiología endodóntica. En: Walton R, Torabinejad M. Endodoncia, principios y práctica clínica. Editorial Interamericana McGraw-Hill. México 1991. pp. 287-302

Brooks G, Butel J, Morse S. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. Editorial El Manual Moderno s.a. Mexico D.F. 2002. pag. 683.

Bystrom A, Happonen R, Sjogren U, Sundqvist G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Endod Dent Traumatol.* 1987;3(2):58-63.

Bystrom A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1983;55(3):307-12.

Byström A, Sundqvist G: Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Med, Oral Pathol;* 1998;55:307-3012

Carson KR, Goodell GG, McClanahan SB. Comparison of the Antimicrobial Activity of Six Irrigants on Primary, Endodontic Pathogens 2995(131 (6): 471-473

Chavez De Paz L, Dahlen G, Molander A, Moller A, Bergenholtz G. Bacteria recovered from teeth with apical periodontitis after antimicrobial endodontic treatment. *Int Endod J.* 2003;36(7):500-8.

Cheung G, Ho M. Microbial flora of root canal-treated teeth associated with asymptomatic periapical radiolucent lesions. *Oral Microbiol Immunol.* 2001;16(6):332-7.

Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: Effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001 Mar; 91(3):342-52.

Clegg MS, Vertucci FJ, Walker C, Belanger M, Britto LR. The Effect of Exposure to Irrigant Solutions on Apical Dentin Biofilm. *Int Endodontic invitro* 200;32(5): 4344-437.

Collins M, Hoyles L, Kalfas S, Sundquist G, Monsen T, Nikolaitchouk N, Falsen E. Characterization of Actinomyces isolates from infected root canals of teeth: description of Actinomyces radicidentis sp. nov. *J Clin Microbiol.* 2000;38(9):3399-403.

Crump MC, Natkin E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc* 1970; 80(6):1341-7.



Dahlen G, Fabricius L, Heyden G, Holm S, Moller A. Apical periodontitis induced by selected bacterial strains in root canals of immunized and nonimmunized monkeys. *Scand J Dent Res.* 1982;90(3):207-16.

Dahlen G, Haapasalo M. Microbiology of apical periodontitis. En: *Essential endodontology, prevention and treatment of apical periodontitis.* Orstavik D, Pitt Ford T, editors. Blackwell Science. USA 1998. pp. 106-130

Delivanis P, Fan V. The localization of blood-borne bacteria in instrumented unfilled and overinstrumented canals. *J Endod* 1984;10(11):521-4.

Distel J, Hatton J, Gillespie M. Biofilm formation in medicated root canals. *J Endod.* 2002;28(10):689-93.

Dougherty W, Bae K, Watkins B, Baumgartner J. Black-pigmented bacteria in coronal and apical segments of infected root canals. *J Endod.* 1998;24(5):356 Engstrom B, Frostell G. Experiences of bacteriological root canal control. *Acta Odontol Scand.* 1964 Feb;22:43-69.

Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JL, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of SodiumHypochlorito. *BrazDent J*, 2002; 13(2),113-117

Evans M, Davies J, Sundqvist G, Figdor D. Mechanisms involved in the resistance of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide. *Int Endod J.* 2002;35(3):221-8.

Fabricius L, Dahlen G, Ohman A, Moller A. Predominant indigenous oral bacteria isolated from infected root canals after varied times of closure. *Scand J Dent Res.* 1982;90(2):134-44.

Ferguson J, Hatton J, Gillespie M. Effectiveness of intracanal irrigants and medications against the yeast *Candida albicans*. *J Endod.* 2002;28(2):68-71.

Ferreira F, Ferreira A, Gomes B, Souza-Filho F. Resolution of persistent periapical infection by endodontic surgery. *Int Endod J.* 2004;37(1):61-9.

Fouad A, Barry J, Caimano M, Clawson M, Zhu Q, Carver R, Hazlett K, Radolf J. PCR-based identification of bacteria associated with endodontic infections. *J Clin Microbiol.* 2002;40(9):3223-31.

Gharbia S, Haapasalo M, Shah H, Kotiranta A, Lounatmaa K, Pearce M, Devine D. Characterization of *Prevotella intermedia* and *Prevotella nigrescens* isolates from periodontic and endodontic infections. *J Periodontol.* 1994;65(1):56-61.

Sena NT, Gomes B PFA, Vianna ME, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. In vitro antimicrobial activity of sodiumhypochlorite and chlorhexidine against selected, single-species biofilm. *IntEndodont..J* 2006;39:878-885