

Estudio de la disolución de materia orgánica con dos presentaciones diferentes de hipoclorito de sodio

Dissolution of organic matter with two different types of sodium hypochlorite

María F Debiazi¹, Georgette Arce Brisson¹, Alejandro Marquez¹, Gabriela Martin¹

¹Universidad Católica de Córdoba. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Especialización de Endodoncia.

Correspondencia: Debiazi María Florencia. Universidad Católica de Córdoba. Carrera de Endodoncia, Córdoba, Argentina; email: florenciadebiazi@gmail.com

Resumen

INTRODUCCIÓN: En la terapéutica endodóntica el éxito depende no sólo de la instrumentación del sistema de conductos sino también de una adecuada limpieza y desinfección de este. La desinfección se logra a través de la irrigación del conducto y el irrigante más utilizado es el hipoclorito de sodio (NaOCl), ya que presenta propiedades bactericida y bacteriostática, baja tensión superficial, pH alcalino, pero fundamentalmente porque es la única solución irrigante con capacidad para disolver el tejido orgánico. Se presenta en diferentes concentraciones de 0.5% al 6%, y diferentes marcas comerciales de uso odontológico y doméstico.

OBJETIVO: Comparar 2 formas comerciales de NaOCl para disolver la materia orgánica en diferentes tiempos de exposición.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se prepararon 20 trozos de tejido muscular bovino, los cuales fueron sumergidos durante 5, 10, 15, 20 minutos en una solución de NaOCl. La muestra se dividió en 2 grupos (n=10) Grupo 1: NaOCl al 5.5% de uso odontológico y Grupo 2: NaOCl de uso doméstico al 5.5%. Cada trozo de carne fue pesado inicialmente en una balanza electrónica (Ohyo MP-300) y se registró en una tabla Excel. Posteriormente, se sumergió en 10ml. de NaOCl durante 5 minutos. El mismo se retiró del NaOCl, y se sumergió en solución fisiológica para eliminar e inactivar la solución de irrigación. Se secó con papel absorbente y se pesó en la balanza electrónica (Ohyo MP-300). Este procedimiento se repitió a los 10, 15 y 20 minutos, renovando la solución de irrigación para simular las condiciones clínicas y evitar saturación. Los datos recogidos fueron registrados y evaluados estadísticamente mediante la prueba de análisis con la variable de un factor (ANOVA).

RESULTADOS: El porcentaje de disolución de materia orgánica con NaOCl de uso odontológico fue similar al de uso doméstico a los 5, 10 y 15 minutos. A los 20 minutos con Tedequim se disolvió el 63,8% de materia orgánica y con Ayudín el 69%. Las diferencias no resultaron estadísticamente significativas

CONCLUSIONES: Bajo las condiciones de este estudio se pudo concluir que tanto el NaOCl Tedequim como el Ayudín disolvieron la materia orgánica de manera similar en el tiempo, siendo el de uso doméstico de más fácil acceso y menor costo.

Palabras claves: Endodoncia, terapéutica de irrigación, hipoclorito de sodio, materia orgánica.

Abstract

INTRODUCTION: The therapeutic endodontic success depends not only on the instrumentation of the root canal but also on proper cleaning and disinfecting of the canal system. Disinfection is achieved through the irrigation of the canal and the most widely used irrigation solution is sodium hypochlorite (NaOCl), since it has bactericidal and bacteriostatic properties, low surface tension, alkaline pH, but mainly because it is the only irrigation solution with the ability to dissolve organic tissue. It is presented in different concentrations from 0.5% to 6%, and different commercial brands for dental and domestic use.

OBJECTIVE: To compare two commercial forms of NaOCl to dissolve organic matter at different times of exposure.

MATERIALS AND METHODS: we prepared 20 pieces of bovine muscle tissue, which were submerged for 5, 10, 15, 20 minutes in a NaOCl solution. The sample was divided into 2 groups (n=10) Group 1: dental 5.5% NaOCl and Group 2: domestic 5.5% NaOCl. Each piece of meat was initially weighed on an electronic scale (Ohyo MP-300) and recorded in an Excel table. Subsequently, it was submerged in 10ml. of NaOCl for 5 minutes. It was removed from NaOCl and immersed in physiological solution to eliminate and inactivate the irrigation solution. It was dried with absorbent paper and weighed on the electronic balance (Ohyo MP-300). This procedure was repeated at 10, 15 and 20 minutes, renewing the irrigation solution to simulate the clinical conditions and avoid saturation. In addition, the total dissolution time of the piece of meat will be recorded. The data collected was registered and assessed by means of the analysis test with the variable of a factor (ANOVA).

RESULTS: The percentage of dissolution of organic matter with NaOCl for dental use was similar to that for domestic use at 5, 10 and 15 minutes. At 20 minutes Tedequim dissolved 63.8% organic matter and Ayudín 69%. The differences were not statistically significant.

CONCLUSION: Under the conditions of this study, it was concluded that both NaOCl Tedequim and Ayudín dissolved the organic matter in a similar time, being the domestic use of easy access and lower cost.

Key Words: Endodontic, irrigation therapeutic, sodium hypochlorite, organic matter.

Introducción

En la terapéutica endodóntica el éxito depende de una combinación de diferentes factores: preparación biomecánica, conformación, irrigación/aspiración, desinfección y obturación del conducto radicular¹. Mediante varios estudios se ha demostrado que la instrumentación mecánica no puede proporcionar suficiente desinfección de los conductos radiculares², ya que la complejidad del sistema de conductos, a menudo inaccesible a la instrumentación, dificulta aún más la deseada limpieza y desinfección del intrincado espacio endodóntico^{3,4}, dejando grandes áreas de la pared del conducto radicular sin ser tocadas por el instrumento^{5,6,7}. Durante la preparación quirúrgica se generan limallas de dentina, las cuales, sumado a los restos orgánicos conforman el estrato ideal para el desarrollo del denominado biofilm, la cual juega un rol importante en el pronóstico endodóntico^{8,9,10,11}.

Para aumentar la eficacia de la preparación mecánica, eliminar bacterias y remover tejido orgánico e inorgánico, la instrumentación debe complementarse con soluciones de irrigación^{3,12}. Entre las soluciones usadas tanto en el pasado como en la actualidad, podemos citar la solución salina estéril, el hipoclorito de sodio (NaOCl), los detergentes derivados del amonio cuaternario, clorhexidina, ácido cítrico y EDTA². Las

características de un irrigante ideal son: bactericida y/o bacteriostático, no deben lesionar los tejidos periapicales, por lo tanto, deben ser poco citotóxicos, solventes de tejido o residuos orgánicos e inorgánicos, baja tensión superficial, lubricantes, de fácil aplicación, acción rápida y sostenida, entre otras¹³.

El irrigante más utilizado durante la terapia endodóntica es el NaOCl porque es efectivo para eliminar tejido vital y no vital, con un amplio efecto antibacteriano, destruyendo bacterias, hongos, esporas y virus, excelente lubricante y blanqueador, favoreciendo la acción de los instrumentos, vida media de almacenamiento prolongada y bajo costo¹⁴. Además, la baja tensión superficial que presenta permite su penetración a zonas de difícil acceso, como conductos laterales y túbulos dentinarios. El NaOCl por sí solo no disuelve barro dentinario, pero sí la materia orgánica de la pulpa y de la predentina¹⁵. Por su poder antimicrobiano disminuye el número de bacterias dentro de los conductos laterales minimizando el riesgo de agudización, en consecuencia, incrementa el porcentaje de éxito de los tratamientos endodónticos¹⁶.

El hipoclorito de sodio (NaOCl) por su pH alcalino^{11,8} neutraliza la acidez del medio creando un ambiente inadecuado para el desarrollo de

bacterias y se emplea en diferentes concentraciones que van del 0,5% al 5,25%¹⁷. Cvek y col. (1976), Byström y Sundquist (1985), Ferreira y col (1999) consideran que el NaOCl debe ser usado al 0,5 % ya que es excelente antimicrobiano de baja toxicidad^{18,19,20}, Spangberg y Engstrom (1968), Spangberg y col. (1979), Baungartner y Cvenin (1992) demostraron que el NaOCl al 1% es más agresivo, pero con mejor efecto antimicrobiano^{21,22,23}. Cunningham y Balekjian (1980), Tartari y col (2016) concluyeron que una concentración de 2,5% es eficaz para disolver tejido necrótico, orgánico e inorgánico y reducir el número de bacterias, previniendo daños a nivel de la estructura de la dentina^{24,25}. Grossman y Meinan (1941), Grossman (1981) recomendaba utilizar solución al 5% mientras que Buck y col. (2001) y Diemer y col (2003) preferían al 5,25%^{26,27,28,29}.

Para mejorar las condiciones del NaOCl a la hora de la disolución de tejido orgánico, algunos autores recomiendan incrementar la temperatura de la solución de irrigación y activar la misma. Cabe señalar que el NaOCl al 1% a 45°C disuelve el tejido pulpar tan efectivamente como el NaOCl al 5,25% a temperatura ambiente (20°C), por lo cual no se recomienda calentar la solución de NaOCl por un periodo prolongado, ya que está demostrado que el calentamiento por 24 horas genera pérdida de iones cloro disminuyendo sus propiedades^{24,30,31}. Cuanto menor contenido de cloro tenga la solución de NaOCl, menor será el pH del irrigante³².

La lavandina doméstica, disponible comercialmente, contiene NaOCl al 2.5%, 4.9%, 5.5% y 6.15%; presenta un pH alcalino de 11,4 y es hipertónica. Algunos autores recomiendan la dilución del NaOCl comercial con bicarbonato al 1% en lugar de agua para ajustar el pH a un nivel inferior. Otros investigadores no han observado ninguna reducción en la capacidad nociva sobre el tejido sano con la neutralización del NaOCl, y recomiendan diluir las soluciones de NaOCl con agua para obtener soluciones de irrigación menos concentradas².

Aspectos éticos

En el tratamiento endodóntico la irrigación resultó ser de suma importancia, y la mayoría de los odontólogos en la práctica diaria usaron NaOCl de uso doméstico para la irrigación del conducto radicular, sin saber con exactitud su eficacia. En el presente estudio se planteó estudiar si el NaOCl de uso doméstico como el de uso exclusivo odontológico degradan de igual manera el tejido orgánico y en un tiempo similar, siendo el de uso doméstico más económico y de fácil acceso.

Objetivo

Comparar dos formas comerciales de hipoclorito de sodio para disolver la materia orgánica en diferentes tiempos de exposición

Material y métodos

Para esta investigación se utilizaron 1000 ml. de hipoclorito de sodio al 5,5% preparado en laboratorio de uso odontológico (Tedequim), con las medidas exactas, conservada en botella de plástico color ámbar, previamente esterilizada, protegida de la luz y a temperatura ambiente. (Figura 1) Por otra parte, se usaron 1000 ml. de hipoclorito de sodio al 5,5% comercial de uso doméstico (Ayudín) para la cual se tuvo en cuenta ciertas características como: envase cerrado, con menos de 120 días de envasado y conservado a temperatura ambiente. (Figura 2)



Figura 1 y 2. NaOCl Tedequim y NaOCl Ayudín.

Se utilizaron 20 trozos de tejido muscular bovino (carne bovina) como muestra de tejido orgánico, el cual se encontraban a temperatura ambiente. Estos se obtuvieron cortando con bisturí, piezas de 5x5x2mm (ancho x grosor x largo) (Figura 3) La muestra se dividió en 2 grupos de 10 trozos cada uno (n=10), de acuerdo con la solución de irrigación:

- Grupo 1(G1): Hipoclorito de sodio al 5.5% (Ayudín).
- Grupo 2(G2): Hipoclorito de sodio al 5.5% (Tedequim, Industria Argentina, Córdoba) (Figura 4).



Figura 3. Mesa Clínica.

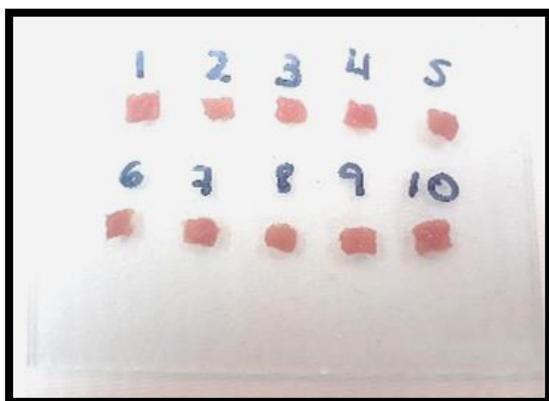


Figura 4. Trozos tejido muscular bovino.

Cada muestra fue pesada en una balanza electrónica (Ohyo MP-300) (Figura 5) y registrado el peso inicial (Figura 6). Posteriormente, fue sumergida en 10ml. de NaOCl durante 5 minutos (Figura 7). La misma se retiró del NaOCl, pasado el tiempo estipulado y fue inmersa en solución fisiológica para eliminar e inactivar la solución de irrigación. Se secó con papel absorbente y se pesó en la balanza electrónica (Ohyo MP-300). Este procedimiento se repitió 4 veces más, a los 10, 15 y 20 minutos renovando la solución de irrigación para simular las condiciones clínicas y evitar saturación.

El tiempo total de exposición de la materia orgánica a la solución de NaOCl fue de 20min., aunque se dejó en NaOCl hasta su disolución total (Figura 8)



Figura 5 y 6. Balanza Ohyo MP-300 y Balanza electrónica



Figura 7. Mesa Clínica.

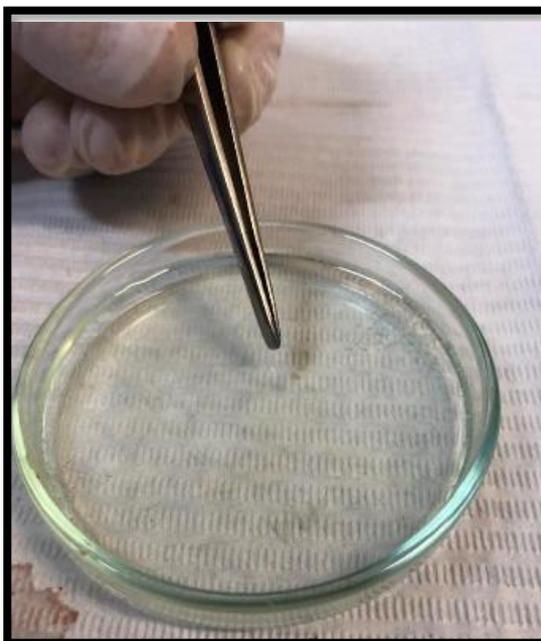


Figura 8. Muestra de la disolución.

Resultados

En el presente estudio se evaluó el tiempo de disolución de tejido bovino frente a dos tipos diferentes de NaOCl. En la Tabla 1 se registrarán los pesos obtenidos de cada muestra, en su etapa inicial, y a los 5, 10, 15 y 20 minutos.

A partir de los valores absolutos, se calculó el porcentaje de disolución de materia orgánica de cada una de las muestras, en los diferentes tiempos. En la tabla 2 se observa el porcentaje general de reducción tanto de Tedequim como de Ayudín a los 5 min, 10min, 15min y 20 min y el tiempo final de disolución total de la materia orgánica.

Tabla 1. Registro del peso de los trozos bovinos en la etapa inicial y en los diferentes tiempos de exposición al irrigante.

Trozos	Solución	PESO DE TROZO BOVINO EXPRESADO EN MILIGRAMOS				
		Peso Inicial	5 min	10 min	15 min	20min
1	Tedequim	102	86	65	51	36
2	Tedequim	95	77	56	40	32
3	Tedequim	65	57	36	23	18
4	Tedequim	67	53	32	20	15
5	Tedequim	74	60	39	26	18
6	Tedequim	88	75	52	38	28
7	Tedequim	78	55	33	17	12
8	Tedequim	95	65	39	27	19
9	Tedequim	84	64	43	28	19
10	Tedequim	122	108	84	60	35
11	Ayudín	93	79	65	47	32
12	Ayudín	98	79	64	39	23
13	Ayudín	109	78	62	37	23
14	Ayudín	69	57	45	29	15
15	Ayudín	67	56	42	23	12
16	Ayudín	81	65	50	24	11
17	Ayudín	77	62	40	20	2
18	Ayudín	82	64	49	33	16
19	Ayudín	93	80	60	40	25
20	Ayudín	100	81	58	40	20

El porcentaje de disolución de materia orgánica con NaOCl de uso odontológico fue similar al de uso doméstico a los 5, 10 y 15 minutos. A los 20 minutos con Tedequim se disolvió el 63,8% de materia orgánica y con Ayudín el 69% (Tabla 3).

Tabla 2. Porcentaje de reducción del peso de trozo bovino luego de ser sumergido en NaOCl Tedequim y Ayudín.

Trozos	NaOCl	PORCENTAJE DE REDUCCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA				Tiempo final
		5 min	10 min	15 min	20 min	
1	Tedequim	15,686 2745	36,274 5098	50	64,705 8824	26:14
2	Tedequim	18,947 3684	41,052 6316	57,894 7368	66,315 7895	18:47
3	Tedequim	12,307 6923	44,615 3846	64,615 3846	72,307 6923	18:00
4	Tedequim	20,895 5224	52,238 806	70,149 2537	77,611 9403	09:01
5	Tedequim	18,918 9189	47,297 2973	64,864 8649	75,675 6757	13:05
6	Tedequim	14,772 7273	40,909 0909	56,818 1818	68,181 8182	24:00
7	Tedequim	29,487 1795	57,692 3077	78,205 1282	84,615 3846	11:27
8	Tedequim	31,578 9474	58,947 3684	71,578 9474	80	23:53
9	Tedequim	23,809 5238	48,809 5238	66,666 6667	77,380 9524	16:30
10	Tedequim	11,475 4098	31,147 541	50,819 6721	71,311 4754	20:39
11	Ayudín	15,053 7634	30,107 5269	49,462 3656	65,591 3978	29:00
12	Ayudín	19,387 7551	34,693 8776	60,204 0816	76,530 6122	26:00
13	Ayudín	28,440 367	43,119 2661	66,055 0459	78,899 0826	21:48
14	Ayudín	17,391 3043	34,782 6087	57,971 0145	78,260 8696	19:15
15	Ayudín	16,417 9104	37,313 4328	65,671 6418	82,089 5522	10:46
16	Ayudín	19,753 0864	38,271 6049	70,370 3704	86,419 7531	10:37
17	Ayudín	19,480 5195	48,051 9481	74,025 974	97,402 5974	06:42
18	Ayudín	21,951 2195	40,243 9024	59,756 0976	80,487 8049	10:52
19	Ayudín	13,978 4946	35,483 871	56,989 2473	73,118 2796	15:30
20	Ayudín	19	42	60	80	12:35

Tabla 3. Porcentaje general de reducción.

NaOCl	5 min	10 min	15 min	20 min
TEDEQUIM	17%	39,1%	54%	63,8%
AYUDIN	16,8%	33,4%	53,7%	69%

En la Figura 9 se observa mediante gráfico de barras, una diferencia a los 10 min. entre el NaOCl Tedequim sobre el NaOCl Ayudín, mientras que a los 20 min. la diferencia fue mayor para Ayudín.

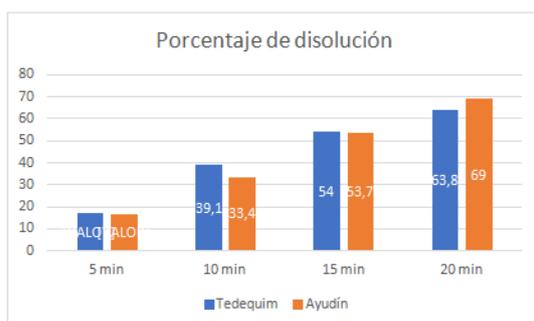


Figura 9. Gráfico de porcentaje de reducción.

A partir de los datos obtenidos a los 20 minutos, se tomó el tiempo final de disolución de la materia orgánica. En la tabla 4 se observa un promedio del tiempo final de disolución registrada a partir de los 20 minutos evaluados.

Tabla 4. Promedio de tiempo final de disolución de materia orgánica.

NaOCl	Promedio Tiempo final
Tedequim	18:10
Ayudín	16:19

El promedio de tiempo final de disolución de materia orgánica con Tedequim fue 18:10 minutos a partir de los últimos 20 minutos registrados y con Ayudín fue de 16:19 minutos (Figura 10).



Figura 10. Grafico Promedio de Tiempo de disolución total de materia orgánica.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente por medio del Test ANOVA a medidas repetidas, y como se observa en la tabla 2, se destacó que no presentó una diferencia significativa en el uso de ambos productos ($p=0,986$) y hubo un incremento en la degradación de tejido a lo largo del tiempo ($p<0,001$)

Tabla 2. Test ANOVA

Fuente de variación	Suma de los cuadrados	D F	Media cuadrada	F	P
Grupos (NaOCl)	0,250	1	0,250	0,00034	0,986
Residual	13398,260	18	744,348		

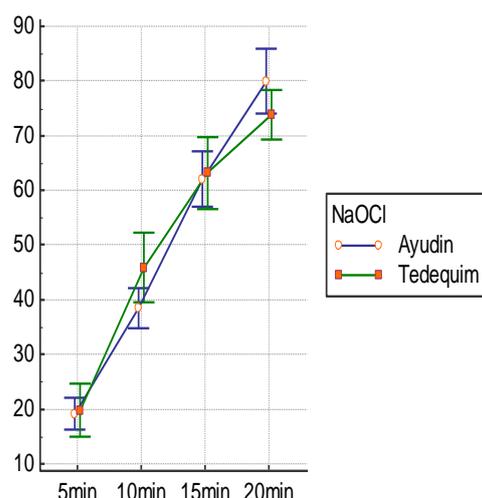


Figura 10. Gráfico del incremento de degradación de tejido.

Discusión

Dentro de las soluciones utilizadas actualmente en el tratamiento endodóntico, las soluciones de hipoclorito de sodio en diferentes concentraciones son las más usadas y mundialmente aceptadas por sus propiedades de clarificación, disolución de tejido orgánico, saponificación, transformación de aminoácidos en cloraminas o en sales de aminoácidos, desodorización y acción antimicrobiana²⁴. En el presente estudio se observó que tanto el NaOCl al 5,5% de uso doméstico Ayudín como el NaOCl al 5,5% de uso odontológico Tedequim lograron disolver la materia orgánica, de igual manera. En un estudio realizado observaron que el 86.9% de los endodoncistas entrevistados, usan el NaOCl directamente de la botella ya sea de uso odontológico o bien de uso doméstico y que utilizan un protocolo para llegar a la concentración que emplean en la irrigación de conductos en la práctica clínica, evaluaban la concentración real de cloro activo en los envases mediante titulación yodométrica y no pudieron asegurar que la concentración que utilizan en su práctica clínica sea la que ellos desean utilizar o la adecuada para la irrigación de conductos radiculares, ya que la concentración que figura en el envase no es la correcta³³. En otros estudios mostraron que el NaOCl al 1% a 45°C disuelve el tejido pulpar tan efectivamente como el NaOCl al 5,25% a temperatura ambiente (20°C), por lo cual no se recomienda calentar la solución de NaOCl por un periodo prolongado, ya que está demostrado que el calentamiento por 24 horas genera pérdida de iones cloro disminuyendo sus propiedades^{24,30,31}. Cuanto menor contenido de cloro tenga la solución

de NaOCl, menor será el pH del irrigante³². En el presente estudio se tuvo en cuenta que la solución de NaOCl de uso odontológico Tedequim fue preparada y envasada una semana antes de ser utilizada, siendo que el NaOCl de uso doméstico Ayudín, fue adquirido en el supermercado y llevaba ya un tiempo envasado y almacenado antes de su uso, lo que nos indicaría que con el paso del tiempo se inactivan los iones de cloro, y podríamos suponer basándonos en el estudio antes mencionado que el NaOCl de uso doméstico Ayudín presentaba al momento de envasado mayor cantidad de cloro activo, que se fue inactivando con el paso del tiempo.

En nuestro estudio coincidimos con el estudio de Tartari y col²⁹, que confirman que se promueve la disolución de tejido en contacto con la solución en tiempo más prolongado y mayor concentración de NaOCl.

Conclusión

Los resultados de este estudio nos permiten concluir que tanto el NaOCl de uso exclusivo odontológico Tedequim, como el NaOCl de uso doméstico Ayudín, sin ningún tipo de disolución, extraído directo de botella, se comportaron de igual manera, en el mismo período de tiempo, siendo el Ayudín el que actuó más rápido en la disolución total de la materia orgánica.

Debido al tiempo total de disolución es necesario el recambio continuo del irrigante y el contacto permanente con la materia orgánica en un tiempo aproximado de 40 minutos.

En la actualidad, no todos los pueblos y ciudades del país presentan casas dentales para adquirir el NaOCl preparado por un laboratorio exclusivo para uso odontológico, siendo el NaOCl de uso doméstico de fácil acceso y más económico.

Bibliografía

- Schilder H (1974). Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 18:269-96.
- Cohen S, Hargreaves K (2011) *Vías de la pulpa.* 10ma Edición. Barcelona, España.
- Xu G, Zhang Z (1984) Filling of the lateral canal. *Oral Surg. Oral Med. Oral Radiol. Endod.* 58:221-4
- Usman N, Baumgartner JC, Marshall JG (2004) Influence of instrument size on root canal debridement. *J. Endod.* 30:110-2
- Vertucci FJ (2005) Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics.* 10:3-29
- Ricucci D, Siqueira JF (2010) Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathology conditions and treatment procedures. *J. Endod.* 36:1-15
- Fornari VJ, Silva- Sousa YT, Vanni JR, Pecora JD, V et al. (2010) Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. *Int. Endod. J.* 43:988-94
- McComb D, Smith Dc (1975) A preliminary scanning electron microscopic study of root canal after endodontic procedures. *J. Endod.* 1:238-242
- Desai P, Himel V (2009) Comparative safety of intracanal irrigation systems. *J. Endod.* 35:545-549
- Brito PR, Souza LC, de Oliveira JCM, Siqueira JF Jr. Et al. (2009) Comparison of three effectiveness of three irrigation techniques in reducing intracanal enterococcus faecalis populations: an in vitro study. *J. Endod.* 35:1422-1427
- Howard RK, Kirkpatrick TC, Rutledge RE, Yaccino JM (2011) Comparison of debris removal with three different irrigation techniques. *J. Endod.* 37:1301-1305
- Siqueira JF, Rocas IN (2008) Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J. Endod.* 34: 1291-301.
- Masataka Y, Koichi Y (1996) Root canal irrigation citric acid solution. *J. Endod.* 22:27-29
- Azuero M, Herrera C. (2003) *Irrigantes de uso odontológico.* Pontificia Universidad Javariana. Colombia 2003
- Torabinejad M, Khademi A. (2003) A new solution for the removal of the smear layer. *J. Endod.* 29: 170-175
- Rodríguez H.I, Rodríguez S.M, Rodríguez M.E (2004) Uso de sustancias irrigadoras complementarias en endodoncia para la eliminación de la capa de barro dentinario propuesta de un protocolo de irrigación. *ODOUS Científica*, vol 1.
- Canalda C (2001) Medicación intraconducto en endodoncia: técnica clínica y bases científicas. 184-193
- Cvek M, Hollender L, Nord CE (1976) Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide VI a clinical microbiological and radiological evaluation of

- treatment in one sitting of teeth with nature or innature root. *Odontol Revy.* 27:93-108
19. Byström A, Sundquist G, (1985) The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 case of endodontic therapy. *Int. Endod. J.* 18:35-40
 20. Ferreira C, Cortes B, Fröner I, Iti I (1999) Evaluation of the antimicrobial activity of the three irrigating solutions in teeth with pulpal necrosis. *Braz Dent. J.* 10:1-6
 21. Spangberg L, Engstrom B (1968) Studies on root canal medicament. IV antimicrobial effect of root canal medicaments. *Odontol Revy.* 19:187-195
 22. Spangberg L, Rutberg M, Rydinge E (1979) Biologic effects of endodontic antimicrobial agents. *J. Endod.* 5: 166-175
 23. Baumgartner JC, Cvenin PR (1992) Efficacy of several concentration of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J. Endod.* 18:605-612
 24. Cunningham WT, Balekjian AY (1980) Effect of temperatura on collagen dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg.* 50:569-569
 25. Tartari T, Bactmann L, Maliza AG, Bombardo F et al. (2016) Tissue dissolution and modifications in dentin composition by diferente sodium hypochlorite concentrations. *J. Appl. Oral.* 24:291-298
 26. Grossman LI, Meiman B (1941) Solution of pulp tissue by chemical agents. *J. Am. Dent. Assoc.* 28:223-225
 27. Grossman LI (1981) *Practica Endodóntica.* 4ta. Edición. Mundi. Buenos Aires.
 28. Buck RA, Eleaser PD, Staal RH, Scheetz JP (2001) Effectiveness of three endodontic irrigants al various tubular depths in human dentin. *J. Endod.* 27:206-208
 29. Diener WC, McClanahan SB, Milley GA (2003) The effect of passive ultrasonic activation of 2% clorhexidine or 5,25% sodium hypochlorite irrigant on residual antimicrobial activity in root canal. *J. Endod.* 29:562-564
 30. Haapasalo M, Wang Z, Sheri Y, Curtis A et al. (2014) Tissue dissolution by novel multisonic ultracleaning sustem and sodium hypochlorite. *J. Endod.* 40:1178-1181
 31. Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zehder M (2005) The effects of temperture on sodium hypochlorite, short- term stability Pulp. Dissolution capacity and antimicrobial efficacy. *J. Endod.* 31:669-671
 32. Clarkson RM, Moule AJ, Podlich HM (2001) The shelf- live of sodium hypochlorite irrigating solutions. *Australian Dental J.* 46:269-276
 33. Cárdenas Bahena A, Sánchez García S (2012) Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. *Rev. Odont. Mex.* Vol. 16 N°4.

