



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



FO
Facultad de
Odontología

COMPENDIO DE CONTENIDOS Y EJERCITACIONES



Prof. Dra. LILIANA MENIS DE MUTAL
Prof. Dra. ANA LÍA ARENA de CASTELLANO

ISBN 978-950-33-0866-0

IRRIGACIÓN

Autores: Od.Carvajal Mariana, Od.Gómez Cleotilde

Idea Básica

La irrigación del conducto, preferentemente con hipoclorito de sodio, consiste en hacer fluir esta solución, valiéndose de jeringas y agujas adecuadas, de modo que se produzca un efecto de disolución, lavado y arrastre de los detritus que en él se encuentran.

Se aconseja realizarlo **antes, durante y después** de la instrumentación de los conductos radiculares.

Los **objetivos** de la irrigación son:

- * Arrastre mecánico del contenido del conducto
- * Disolución tisular
- * Acción antibacteriana
- * Lubricación
- * Acondicionamiento de la superficie dentinaria.

Propiedades que debería reunir una solución ideal

Solvente de tejidos o residuos: disolver o alterar el tejido orgánico, los restos del tejido inorgánico o ambos, para permitir su remoción donde los instrumentos no pueden llegar.

Baja toxicidad: No debe provocar reacciones adversas en los tejidos periapicales.

Baja tensión superficial: Esta propiedad mejora su flujo hacia zonas inaccesibles mediante un efecto de humectación. Existen soluciones que se colocan antes de otros líquidos irrigadores para mejorar su acción.

Lubricante: Ayuda a que los instrumentos se deslicen con facilidad por el conducto. Todos en general tienen este efecto, algunos más que otros.

Bactericida y/o bacteriostático: Como el objetivo primario del desbridamiento es destruir y eliminar microorganismos del conducto, ésta sería una propiedad deseable del líquido irrigante.

Eliminación de la capa superficial o capa residual (barro dentinario): La capa citada es un estrato de desechos microcristalinos diseminados sobre las paredes del conducto luego de prepararlo. Las soluciones quelantes y otros descalcificantes quitan esta capa superficial.

Otras propiedades: Disponibilidad, costo moderado, ser de fácil utilización, con buen tiempo de vida útil, no colorear las estructuras dentarias, soluble en agua, no interferir con los materiales de obturación, adecuado período de almacenamiento y facilidad para guardado. Además otro requerimiento importante es que dentro del conducto no sufra neutralización y que conserve su eficacia.

Soluciones Irrigantes

Las soluciones irrigadoras pueden ser: hipoclorito de sodio, clorhexidina, detergentes, agua destilada, solución fisiológica, agua de cal, EDTA, Limpia Barro Dentinario, etc.

Hipoclorito de sodio

Propiedades:

- 1- Bactericida de acción rápida pero no sostenida, es neutralizado por los componentes orgánicos. Es activo frente a gérmenes gram + y gram.-, pseudo monas y virus.
- 2- Neutraliza los productos tóxicos porque actúa sobre las proteínas.
- 3- Deshidrata y solubiliza las proteínas, transformándolas en materiales fácilmente eliminables.
- 4- Saponifica los ácidos grasos dando jabones (acción detergente)
- 5- Tiene baja tensión superficial
- 6- **Disolvente de la materia orgánica**
- 7- Agente blanqueador
- 8- Desodorizante

En diferentes concentraciones al 1%, 2,5% y 5%, es el irrigante más utilizado en la actualidad por tener propiedades particulares a otras soluciones ya que es la única que actúa como **disolvente de la materia orgánica** y potente antibacteriano. Por lo general esta sustancia es ampliamente utilizada por todas las escuelas endodónticas y además es económica, disponible y de utilización sencilla.

El hipoclorito de sodio actúa como **disolvente orgánico** ya que degrada los ácidos grasos, saponificándolos y los transforma en las sales de ácidos grasos (jabón) y glicerol (alcohol) y reduce la tensión superficial de los líquidos irrigantes. Además conduce a la degradación y a la hidrólisis del aminoácido. La clorina (oxidante fuerte) presenta la **acción antimicrobiana** que inhibe las enzimas bacterianas que conducen a una oxidación irreversible de los grupos SH (grupo sulfhídricos) de las enzimas bacterianas esenciales. La eficacia antimicrobiana del hipoclorito de sodio está basada en su alto PH (acción de los iones oxidrilo) que interfiere en la integridad citoplasmática de la membrana con una inhibición enzimática irreversible, alteraciones biosintéticas en el metabolismo celular y una degradación de los fosfolípidos.

Algunas características físico-químicas deben ser mencionadas: el hipoclorito de sodio al 5% tiene una capacidad de disolución del tejido fino de la pulpa que puede variar en un tiempo de 20 minutos hasta 2 horas. Se realizaron pruebas en material orgánico y se comprobó que la solución al 5,25% permanecía estable durante 10 semanas, al 2,5% comenzaba a inactivarse a la segunda semana y al 1% presentaba descenso significativo al finalizar la primera semana.

Se recomienda

Preparar la solución y mantenerla en frasco color caramelo ya que la luz inactiva dicho líquido irrigante. No utilizar en casos de sospecha de perforación radicular o límite de trabajo sobreextendido. Evitar la inyección del líquido en el conducto con impulsión apical. Permitir siempre el reflujo de la solución.

Clorhexidina

Propiedades.

- 1.- Antibacteriano de amplio espectro.
- 2.- Bactericida de poder intermedio, activo frente a formas vegetativas de bacterias gram (+) y gram (-), aerobias y anaerobias., activo frente a micro bacterias, virus, hongos y esporas.
- 3.- Se inactiva frente a materia orgánica y se contamina fácilmente en solución acuosa.
- 4.- Buena sustantividad.

El efecto del gluconato de clorhexidina causa un aumento de la permeabilidad de la membrana celular bacteriana, actúa sobre la síntesis proteica, tiene una sustantividad (capacidad que posee de adherirse a la superficie de los tejidos y liberar a través del tiempo

dosis adecuadas de los principales ingredientes activos) entre 24 y 48 horas. La solución de **clorhexidina** es un medio irrigante alternativo para la desinfección de los conductos radiculares. Se recomienda su uso en una concentración de 0,2% y al 1%. **No disuelve la materia orgánica**

Peróxido de hidrógeno

Propiedades:

1.- Desinfecta levemente

2.- Combinado con el hipoclorito de Sodio produce una acción espumante por la liberación de oxígeno naciente que arrastra los desechos hacia la corona.

El peróxido de hidrógeno es un agente irrigante y su efecto antibacteriano está demostrado en concentraciones de 1:10 o 3%. El uso alternado con el hipoclorito de Na ha sido recomendado por largo tiempo, algunos autores mostraron que el peróxido de hidrógeno ayudaba a disolver el tejido necrótico y las virutas de dentina, pero resultados recientes sugirieron que no es más eficiente que la utilización de hipoclorito sólo.

RECORDAR

No debe utilizarse como último irrigante ya que puede quedar oxígeno naciente después de sellar la preparación de acceso, lo que daría lugar a un aumento de presión sobre los tejidos periapicales.

Agentes tenso-activos o detergentes

1.- Baja la tensión superficial

2.- Moja rápidamente la superficie a limpiar. Este proceso se denomina humectación.

3.- Los agentes tenso-activos incrementan por capilaridad la capacidad de penetración de los irrigantes.

Los agentes tenso-activos pueden ser *aniónicos* como el Laurel dietilenoglicol éter sulfato de sodio, que diluido en agua recibe el nombre de Tergentol, también pueden ser *catiónicos* como Cetavlon (bromuro de cetil-trimetil-amonio) y *no-iónicos*: Tritón X-100 (t-Octylphenoxy polithoxyethanol)

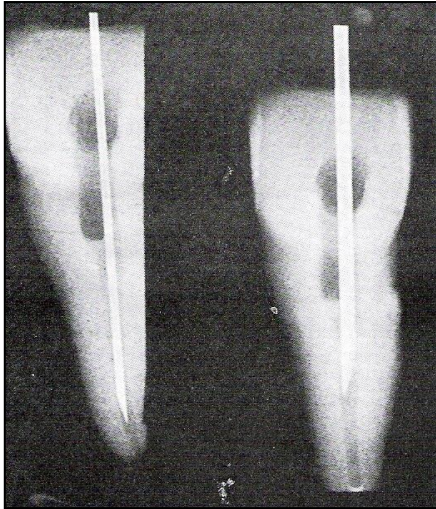
El Tritón X-100 de reciente aparición es un agente de alta pureza, al ser no iónico es compatible con todos los irrigantes y quelantes.

A estos detergentes se los recomienda utilizar como primera solución irrigante y luego alternar con EDTA e hipoclorito de sodio.

Agua de cal

Presenta indicaciones específicas como en casos de pulpa vital, en ápices no completamente desarrollados, en hemorragias difíciles de controlar, como última irrigación previa a la obturación, para alcalinizar el medio. Se prepara en un medio litro de agua hervida o destilada con una porción de hidróxido de calcio en polvo (ph: 12,5 a 12,8).

Factores a tener en cuenta en los momentos de la irrigación



1. Diámetro de la aguja y profundidad alcanzada
2. Volumen del líquido utilizado
3. Frecuencia y la técnica son tan significativos como el tipo de solución utilizada
4. Propiedades físico-químicas biocompatibles
5. Vencimiento del producto
6. Almacenamiento y preparación.

Agujas: lo importante es el calibre que tiene que ser lo más pequeño posible, a fin de que quede en el conducto en forma libre para permitir el reflujó del líquido irrigante, tal como se muestra en la figura.

Material didáctico elaborado por la Cátedra.

Sustancias Quelantes:

EDTA

El más común es el EDTA (ácido etilen diaminotetraacético), puede tener el agregado de Cetavión que lo transforma en EDTAC, pero existen en el mercado otros que cumplen con la misma función.

Es un agente quelante, posee radicales libres que se unen a iones metálicos de un determinado complejo molecular fijándolos por quelación. El EDTA tiene una afinidad por el calcio de la dentina, por ende tiene acción desmineralizante, además:

Propiedades

Acelera los tiempos de instrumentación

Remueve el barro dentinario

Expone los túbulos dentinarios

Permeabiliza la dentina

Su acción es auto limitante.

Es bien tolerado por los tejidos blandos aunque levemente irritante.

No disuelve materia orgánica

Estas sustancias no deben ser aplicadas en un conducto hasta que no este localizado y recorrido en toda su longitud, ya que si se fuerza un instrumento con punta activa o se gira sobre una pared reblandecida por el agente quelante, es fácil crear un conducto falso.

SE RECOMIENDA

Llevarlo al conducto con instrumentos embebidos con el agente quelante o con jeringas para la irrigación del conducto.

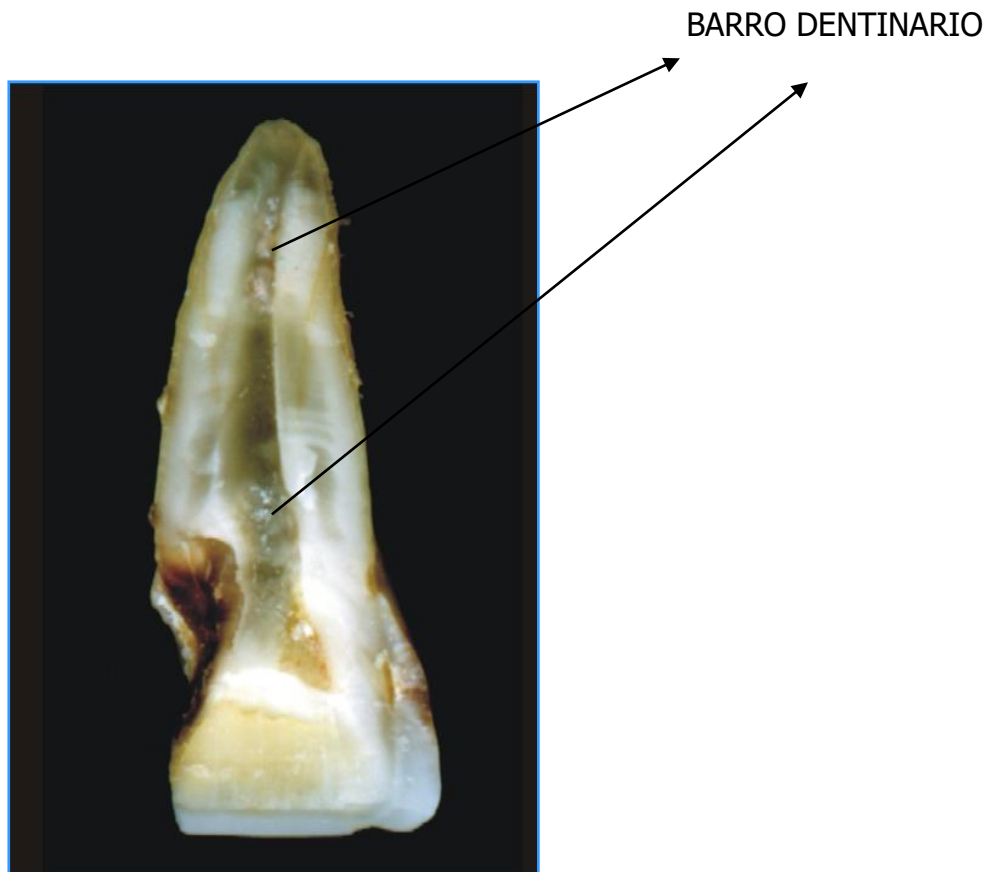
Se puede combinar con el hipoclorito de sodio que actuará disolviendo el tejido orgánico, bacterias, tejido necrótico, mientras que el EDTA ejerce un efecto limpiador sobre las paredes del conducto. Disuelve materia inorgánica

Limpia Barro Dentinario

El Limpia Barro Dentinario consiste en una asociación de:

- **Edta 3 %** el cual actúa sobre los restos inorgánicos del Barro Dentinario,
- **Peróxido de hidrógeno** al 1,5% suficiente para efectuar una buena limpieza debido al desprendimiento de oxígeno.
- **Tensoactivo catiónico** como el cloruro de benzalconio que baja la tensión superficial, humecta, limpia y es bactericida.

Además, podemos citar otras características como su pH de 7,4. Se lo utiliza en forma de irrigación para remover la capa de smear layer. Al final de la preparación quirúrgica se irriga con esta solución, se deja actuar dos o tres minutos, se puede volver a irrigar con Hipoclorito e inmediatamente después se efectúa la irrigación final con agua bidestilada. Esta remoción se realiza con el último instrumento utilizado y con movimientos de rotación completa. Al remover el barro dentinario, aumenta la permeabilidad dentinaria sin realizar una apertura excesiva de los túmulos dentinarios, lo que favorece la acción antiséptica y una mejor adaptación del material de obturación a la pared del conducto.



Material didáctico elaborado por la Cátedra.

Secado del conducto

Se realiza mediante conos de papel estériles o instrumentos en desuso enrollados con algodón, tal como se observa en la figura.



Material didáctico elaborado por la Cátedra

Desinfección del conducto

Se logra mediante la irrigación con líquidos antisépticos y con la aplicación de medicación tópica (clorofenol alcanforado, compuestos iodados, etc.)

El **p-monoclorofenol alcanforado** presenta muchas propiedades bactericidas y pocas citotóxicas. Este medicamento es altamente eficaz y prácticamente no es irritante bajo condiciones de uso clínico. Es muy penetrante en el interior de la dentina por tener una tensión superficial mediana (36,7 Dínas/cm.) y con acción antiséptica mantenida, posiblemente por la liberación lenta del cloro naciente, este producto actúa a distancia. Su asociación con el alcanfor, además de constituirse en el vehículo, propicia un aumento del potencial germicida de la mezcla disminuyendo su potencial de irritación, debido a que el p-monoclorofenol se disuelve más fácilmente en el alcanfor que en los líquidos tisulares, sin dejar de permitir su acción bactericida por la liberación lenta del cloro.

Se coloca dentro del conducto después de una completa preparación biomecánica, cuando el conducto esta listo para obturar, luego del repaso y eliminación del barro dentinario. Esta es la **etapa de desinfección o medicamentosa** se lleva al conducto con el último instrumento (girándolo en sentido contrario a las agujas del reloj) y se lo deja actuar unos minutos luego se lo seca con conos de papel o sondas enrolladas con algodón.

BIBLIOGRAFÍA

- BEER, R; BAUMANN, M; KIM, S:** Atlas de Endodoncia. Ed. Masson. España. 1998
- COHEN, S; BURNS, RC:** "Los caminos de la pulpa", 5ta edición. Editorial Médica Panamericana, México, 1994.
- COHEN S, BURNS R:** Vías de la Pulpa: Obturación del sistema de conductos radiculares. 8º Edición, Editorial Mosby. España 2002.
- COHEN S, HARGREAVE K M.** Vías de la pulpa. 9a. ed. Elsevier Science Madrid: 2008.
- GANI, O.** Manual de Prácticas Endodónticas. 8º Ed. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. 2002.
- GROSSMAN, L.** Terapéutica de los conductos radiculares. 4ª edición. Ed. Progentral. Buenos Aires. 1957.
- INGLE, JOHN L, BAKLAND, LEIF.** Endodoncia. Traducción de la 5º edición en inglés. Interamericana. México, 2004.
- LASALA A.** Endodoncia. 4ta Edición, Editorial Masson - Salvat. España; 1992.
- SOARES I, GOLDBERG, F.** Endodoncia. Técnicas y fundamentos. Ed. Panamericana. Bs. As. 2002. p. 141-166
- SIQUEIRA JF, Rocas IN, Favieri A, Lima K.** Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2,5% and 5,25% sodium hypochlorite. J. Endodon. 2000; 6:331-34.
- TRONSTAND L.** Endodoncia clínica. Editorial Masson-Salvat, España 1993.
- WALTON, R.E. y TORABINEJAD, M.** Endodoncia. Principios y Práctica Clínica. 3º Ed. Interamericana. México, 1990.
- WEINE F.** Terapéutica endodóntica. Editorial Mundi. Argentina. 1976.
- ESTRELA, CARLOS; ESTRELA, CYNTIA; BARBIN, E, SPANÓ, JCE; MARCHESAN, M; Y PÉCORÁ, JD;** "Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio". Facultad de Odontología de la Universidad Federal de Goiás, Goiania, Brasil. Facultad de Odontología de Ribeirao Preto, Universidad de San Pablo, Ribeirao Preto, Brasil.
- GUTMANN, JAMES L THOM C. DUMSHA, PAUL E. LOVDAHL.** Solución de problemas en endodoncia: prevención, indentificación y tratamiento 4a. ed. Elsevier, Madrid ,2006.

TÉCNICAS DE PREPARACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR

Bibliografía recomendada por la Sociedad Argentina de Endodoncia

- Schnaider S W.** A comparison of canal root preparations in straight and curved root canals. Oral. Surg Oral Med Oral Path. 1971; 2: 271-75.
- Schilder H.** Limpieza y tallado del conducto radicular Clin. Odont Norteam. 1974; 18 (2): 267-89.
- Goldberg F, Araujo J A.** Comaprison of three instruments in the preparation of curved root canals. Endod Dent Traumatol 1977; 13: 265-68

- Abou-Rass M, Frank A L, Glick D H.** The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. J Amer Dent Assoc 1980; 101: 792-94.
- Tidmarsh BG, Fracds B D S.** Preparación del conducto radicular. Int. Endod. J 1982; 15: 53-61.
- Goerig AC, Mochelich R J, Schultz HH.** Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. J. Endod. 1982; 8 (12): 550-54.
- Morgan J F, Montgomery S.** An evaluation of the crown-down pressureless technique J Endod 1984; 10, (10): 491-98.
- Lim SS, Stock C J R.** The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filling compared with the stepback technique. Inter. Endod. J 1987; 20: 33-39.
- Southard DW, Oswald R J, Natkin E.:** Intrumentation of curved molar root canals with the Roane technique. J. Endod 1987; 13 (10): 479-89.
- Sabala C L, Roane J B, Southard LZ.** Instrumentación de conductos curvos empleando instrumentos modificados en su extremo: un estudio comparativo Endod (esp). 1988; 7: 137-43.
- Buchanan LS.** Management of the curved root canal. Can Dent Ass Journal 1989; 17 (4): 19-27.
- Mandel E, Machtou P, Friedman S.** Scanning electron microscope observation of canal cleanliness J Endod 1990; 16 (6): 279-83.
- Leserberg D A, Montgomery S** The effects of canal master, Flex R and K flex instruments on root canal configuration. J Endod 1991; 17 (2):59-65
- Herrero Moraes S, Batista A, Moniz de Aragao E, Heck A R.** Deformación apical de conductos curvos, con diferentes tipos de limas, diámetros y número de usos. Endod (esp) 1991; 9 (1): 37-40.
- Swindle R B, Neaverth E J, Pantera E A, Ringle RD,** Effect of coronal-radicular flaring on apical transportatio. J Endod 1991; 17 (4): 147-49.
- Wildey W L. Senia E S. Montgomery S.** Another look at root canal instrumentation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992; 74: 499-507.
- Ruddle C.** Endodontic canal preparation: breakthrough cleaning and shaping strategies. Dentistry Today 1994; 13 (2): 44-46 y 48-49
- Roane J, Sabala, C Duncanson M,** The "Balanced Force" concept for Instrumentation of curved canals J Endod 1995; 11 (5): 203-211
- Canalda C, Berástegui E, Arroyo S, Rais A, Brau E.** Estudio morfológico del extremo apical inactivo de diversas limas mediante microscopía electrónica de barrido. Endod (esp) 1995; 13 (2): 68-73.
- Ngeow W C, Thong Y L.** Gaining access through a calcified pulp chamber: a clinical challenge. Inter. Endod. J 1998; 31: 367-71.
- Gutiérrez J H, Brizuela C, Villota E,** Human teeth with periapical pathosis after overinstrumentation and overfilling of the root canals: a scanning electron microscopic study. Inter. Endod. J 1999; 32: 40-48.
- Hilu R, Pruskin E.** Preparacion quirúrgica de conductos curvos con M4. Rev. Asoc. Odont Arg. 1999; 87: 475-
- Felipe M C S, Lucena M, Goldberg F.** Evaluación de la influencia de la preparación de los accesos en la transportación apical en conductos curvos.Rev. Asoc. Odont. Arg. 2000; 88 (4): 329

Frajlich S, Goldberg F, Roitman M. Estudio comparativo entre tres sistemas mecanizados de instrumentación endodóntica. Rev Asoc Odont Arg 2001; 89 (3): 236-40

Druttman A. Access cavity design in curved canals – Is it time to rethink?. Endod Pract 2001; :21-28.

Ruddle C. The ProTaper technique: endodontic made easier. Dent Today 2001; 20 (11): 58-64 y 66-8.

Goldberg F, Massone E. Patency file and apical transportation: an in vitro study. J Endod 2002; 28 (7): 510-11

Manzur E. Evaluación in vitro de diferentes técnicas para la instrumentación reabsorciones dentinarias internas simuladas. Rev. Asoc. Odont. Arg. 2003; 91 (2): 107-10

IRRIGACION DEL SISTEMA DE CONDUCTOS

Bibliografía Recomendada por la Sociedad Argentina de Endodoncia

Nygaard Ostby B. Chelation in root canal therapy: ethylenediamine-tetra-acetic acid for cleansing and widening of root canals. Odont Tskr 1957; 65: 3-11

Stewart GG, Kapsimalas P, Rappaport H. EDTA and urea peroxide for root canals preparation. J Amer Dent Assoc 1969; 78 (2): 335-8

Mc Comb D, Smith DCA. Preliminary scanning microscopic study of roots canals after endodontic procedures. J Endod 1975; 1: 238-42

Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. Oral Surg Oral Med Oral Path 1977; 44 (2): 306-12

Trepagnier C M, Madden R M, Lazzari E P. Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. J Endod 1977; 3: 194-6.

Salzgeber R M, Brilliant J D. An in vivo evaluation of the penetration of an irrigating solution in root canals J Endod 1977; 3: (10): 394-8

Hand RE, Smith M L, Harrison J W. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. J Endod 1978; 4: 60-4.

Abou Rass M, Ojlesberg S. The effects of temperature, concentration and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. J Endod 1981; 7 (8):376-7

Abou Rass M, Piccinino M V. The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. Oral Surg Oral Med Oral Path 1982; 54 (3): 323-8

Goldberg F, Spielberg C. The effect of EDTAC and the variation of its working time analyzed with scanning electron microscopy. Oral Surg Oral Med Oral Path 1982; 53: 74-7

Gutierrez J H, Villena F, Jofre A, Amijn M. Bacterial infiltration of dentón as influenced by proprietary chelating agents. J Endod 1982; 8 (10): 448-54

Ringel A M, Patterson S S, Newton C W, Miller C H, Mulhem J M, In vivo evaluation of chlorhexidine gluconate solution and sodium hypochlorite solution as root canal irrigants. J. Endod 1982; 8 (5): 200-4.

- Delany G M, Patterson S S, Miller C H, Newton C W.** The effect of chlorhexidine gluconate irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1982; 53 (5): 518-23.
- Chow TW.** Mechanical effectiveness of root canal irrigation. *J. Endod* 1983; 9: 475-9.
- Soares I J, Basso J I, Silveira I M L.** Evaluación del EDTA en su empleo clínico como solución irrigadora de los conductos radiculares. *Endod. (esp)* 1986; 4 (2):41-6
- Baumgartner J C, Mader C L.** A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J. Endod* 1987; 13: 147-57.
- Ciucchi B, Khetabbi M, Holz J.** The effectiveness of different endodontic irrigation procedures on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1989; 22: 21-28
- Orstavik D, Haapasalo M.** Desinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. *Endod Dent Traumatol* 1990; 6:142-49
- Ohara P K, Torabinejad M, Kettering J D.** Antibacterial effects of various endodontic irrigants on selected anaerobic bacteria. *Endod Dent Traumatol* 1993; 9: 95-100
- Williams C E C, Reid J S, Sharkey S W, Saunders W P.** In vitro measurements of apically extruded irrigant in primary molars. *Int Endod J* 1995; 28: 221-5
- Leonardo M R, Tanomaru E M, Silva L A, Nelson F P, Bonifacio KC, Ito I Y.** In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. *J. Endod* 1999; 25 (3): 167-71.
- Hulsman M, Hahn W.** Complications during root canal irrigation- literature review and cases report. *Int Endod J* 2000; 33: 186-93
- Marley J, Ferguson D, Hartwell G.** Effects of chlorhexidine gluconate as an endodontic Irrigant on the apical seal: short-term results *J Endod.* 2001 27 (12): 775-8.
- Buck R A, Eleazer P D, Staat R H, Scheetz J P.** Effectiveness of three endodontic irrigants at various tubular depths in human dentin. *J Endod* 2001; 27 (3): 206-8
- Villegas J, Yoshioka T, Kobayashi Ch, et.al.** Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimens. *J Endod* 2002; 28 (7): 534-6.
- Belz R E, torabinaejad M, Pouresmail M.** Quantitative analysis of the solubilizing action of MTAD, sodium hypochlorite, and EDTA on bovine pulp and dentine. *J Endod* 2003; 29 (5): 334-7
- Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio R M, Kettering J D.** The antimicrobial effect of MTAD on enterococcus faecalis contaminated root canals of extracted human teeth. *J Endod* 2003; 29 (9): 576-9

