

Artículo Original

Efecto antimicrobiano de soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia

Pappen F, Bolzani L, Rodríguez S, Amaral MR, Tanumaru Filho M. Efecto antimicrobiano de soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia. Rev Estomatol Herediana 2003;13(1-2) : 9 - 11

RESUMEN

En el presente estudio fue evaluado *in vitro* el efecto antimicrobiano del hipoclorito de sodio al 1% y del gluconato de clorhexidina al 0.2% como soluciones irrigadoras utilizadas durante la terapia endodóntica. El análisis microbiológico fue realizado utilizando conos de papel absorbente esterilizados, los cuales fueron introducidos en los conductos, transferidos para caldo BHI y analizados macroscópicamente con relación al crecimiento bacteriano. Los resultados mostraron que ambas soluciones impidieron el crecimiento bacteriano. Se concluye que las soluciones de hipoclorito de sodio al 1% y de clorhexidina al 0.2% poseen acción antimicrobiana satisfactoria durante la preparación *in vitro* del sistema de conductos radiculares infectados con las cepas estudiadas.

Palabras clave: Clorhexidina - Hipoclorito de sodio - Antimicrobiano.

In vitro antimicrobial effect of irrigating solution used in endodontics.

SUMMARY

This study was designed to evaluate the antimicrobial effect of sodium hypochlorite 1% and chlorhexidine gluconate 0.2% when used as irrigants during endodontic therapy. The microbiological test was performed using sterile paper points, introduced inside root canal and transferred to BHI broth. The material was assayed according to the bleary, as indication of bacterial growth. The results showed no bacterial growth in groups where chlorhexidine or hypochlorite was used. Conclusion was that, sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate solutions have a satisfactory antimicrobial action during *in vitro* endodontic therapy of root canals infected by the studied strains.

Key words: Chlorhexidine - Sodium hypochlorite - Antimicrobial effect.

Fernanda Pappen¹
Luciana Bolzani²
Sonia Rodríguez Sosa¹
Maria Regina Amaral³
Mario Tanumaru Filho⁴

¹Alumna de Maestría en Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Estadual Paulista UNESP - Araraquara
²Especialista en Endodoncia
³Profesora del Dep. de Parasitología y Microbiología de la ULBRA
⁴Coordinador del curso de Post-graduación de la disciplina de Endodoncia, Facultad de Odontología de la Universidad Estadual Paulista UNESP - Araraquara.

Introducción

El papel que juegan los microorganismos y sus productos en las patologías pulpares y periapicales ha sido ampliamente estudiado. La finalidad de la preparación bio-mecánica es la limpieza del conducto radicular y la conformación cónica del conducto que facilitará la obturación posterior.

La irrigación, acompañada de aspiración, es un auxiliar muy importante durante la instrumentación del conducto radicular cuyo objetivo es la remoción de los detritos, la reducción del número de bacterias existentes en el interior de los conductos radiculares, tanto por la acción mecánica como por la acción antimicrobiana de la solución utilizada, además de facilitar la instrumentación al mantener las paredes dentinarias hidratadas, ejerciendo acción lubricante. En los dientes con vitalidad pulpar la ausencia de contaminación bacteriana incipiente excluye el uso de productos antisépticos y en su

lugar se recomienda la aplicación de sustancias bio-compatibles, que respeten el remanente pulpar y los tejidos periapicales, para favorecer la reparación. En los dientes sin vitalidad, la irrigación ayuda a la desinfección del conducto radicular y a la neutralización de las toxinas presentes en el contenido necrótico. La preferencia es, entonces, por productos con acción antiséptica, poder de disolución de material orgánico y capacidad de neutralizar las toxinas sin agredir los tejidos periapicales (8).

Las soluciones de hipoclorito de sodio en bajas concentraciones poseen buena capacidad de limpieza, poder antimicrobiano, acción rápida como desodorizante, disolvente de tejido orgánico y neutralizante de toxinas bacterianas (10).

La clorhexidina posee acción antimicrobiana sobre los microorganismos gram-positivos, gram-negativos, aeróbicos y anaeróbicos (11). La actividad remanente de la clorhexidina, des-

pués de la instrumentación, podría tener un efecto sinérgico con la medicación intraconducto sobre microorganismos inaccesibles a la instrumentación o en posibles infecciones secundarias del conducto radicular después de la preparación bio-mecánica. Además, la solución de clorhexidina al 2% ha demostrado ser bio-compatible con los tejidos periodontales, lo que justifica su uso como solución irrigadora del sistema de conductos radiculares (5, 10).

Como desventaja, podemos citar la incapacidad de la clorhexidina para disolver tejidos necróticos, siendo indicado por tanto, su uso asociado al hipoclorito de sodio. Además de una mejor disolución tisular, podemos obtener, a través de esta asociación, una acción antimicrobiana adicional (7).

El objetivo de este trabajo fue evaluar *in vitro* la acción de las soluciones de clorhexidina al 0.2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 10145) y

Staphylococcus aureus (ATCC 10390), cuando son utilizadas como sustancias irrigadoras auxiliares en la preparación bio-mecánica del sistema de conductos radiculares.

Material y método

Preparación de los especímenes.

Fueron utilizados 40 dientes humanos uniradicales del banco de dientes de la Facultad de Odontología - UFPel, previamente esterilizados y mantenidos en solución fisiológica hasta ser utilizados.

Después de realizada la apertura coronaria, la conductometría fue determinada con una lima tipo K (Maillefer) traspasándose el ápice dentario y cuando la punta de la lima fue visible se restó un milímetro, considerándose esa longitud como medida de trabajo.

Para soporte de los especímenes, cada raíz fue insertada en un tapón de goma perforado de frascos de vidrio de penicilina previamente esterilizados.

Preparación del inóculo. Fueron activadas cepas liofilizadas de *Pseudomona aeruginosa* (ATCC 10145), y *Staphylococcus aureus* (ATCC 10390). Las cepas fueron mantenidas en caldo Brain Heart Infusion (BHI) e incubadas a 37°C por 48 horas en ambiente de aerobiosis. Pasado ese período, las cepas fueron replicadas nuevamente en BHI inclinado e incubadas a 37°C por 24 horas. Para cada cultivo, fue preparada una suspensión en agua destilada estéril con turbidez correspondiente a la escala 0.5 de MacFarland.

Inoculación. En 20 dientes fue inoculada 0.1mL de suspensión de *Pseudomona aeruginosa* a través de una jeringa descartable tipo Luer; y en los 20 restante, 0.1mL de suspensión de *Staphylococcus aureus*. Los dientes fueron mantenidos en reposo durante 30 minutos, tiempo suficiente para que los microorganismos alcancen la porción apical del conducto.

Para confirmar la contaminación de los conductos con el inóculo, se introdujo en cada una de las piezas dentarias un cono de papel absorbente #15 y se mantuvo en el interior del conducto por cinco minutos. Transcurrido ese

tiempo los conos fueron inoculados en tubos de ensayo con caldo BHI e incubados por 24 horas en 37°C para el posterior análisis de la muestra. El crecimiento bacteriano fue evaluado por el método de observación macroscópica en cuanto a la presencia de turbidez (6).

Instrumentación de los conductos radiculares. La instrumentación fue realizada con limas tipo K, 25mm, (Maillefer) en toda la longitud de trabajo, iniciándose la preparación con la lima apical inicial y utilizando secuencialmente tres instrumentos de mayor diámetro.

La muestra fue dividida en grupos de acuerdo con la solución irrigadora utilizada :

Grupo I. soluciones de gluconato de clorhexidina 0.2% e hipoclorito de sodio 1% usadas alternadamente.

Grupo II. solución de gluconato de clorhexidina 0.2%

Grupo III. solución de hipoclorito de sodio 1%

Grupo IV. grupo control. solución salina estéril 0.85%.

Los conductos fueron irrigados a cada cambio de lima con 1mL de solución y al finalizar la instrumentación con 2mL de solución.

Análisis microbiológico. Después de la preparación se introdujo dentro del conducto un cono de papel absorbente, manteniéndolo por cinco minutos para luego ser transferido a un tubo de ensayo conteniendo BHI el cual fue incubado a 37°C por 24 horas y analizado individualmente. Un segundo análisis fue realizado a las 48 horas.

Un segundo grupo de conos de papel fue introducido en los conductos e

inoculado en caldo BHI 24 horas luego de la instrumentación. La observación macroscópica se realizó 24 horas después de la inoculación de los conos en el medio de cultivo, leyéndose los resultados a las 48 horas.

Resultados

Los cuatro análisis realizados para cada microorganismo, no mostraron crecimiento bacteriano en los grupos I, II, III. En el grupo control, hubo crecimiento bacteriano en todas las lecturas (Tablas 1 y 2).

Discusión

Está comprobado que las bacterias y sus productos juegan un papel fundamental en el desarrollo de las patologías pulpares y periapicales. Por ese motivo es fundamental lograr la asepsia de los conductos radiculares antes de su obturación y mantenerla después de la conclusión del tratamiento.

Diversas investigaciones han demostrado la efectividad de sustancias antisépticas para la desinfección de los conductos radiculares (1, 2, 4, 5, 7, 9, 12, 13). Si bien en el presente estudio no fueron reproducidas las condiciones reales de una infección endodóntica *in vivo*, ya que no hubo la diversidad de flora bacteriana y la interacción del proceso infeccioso y del huésped, sin embargo se ha demostrado *in vitro* el efecto antimicrobiano satisfactorio de las soluciones de gluconato de clorhexidina al 0.2% e hipoclorito de sodio al 1% sobre *Pseudomona aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, cuando se utilizaron como soluciones irrigadoras de

Tabla 1. Especímenes inoculados con *Pseudomonas aeruginosa*.

	24horas	48horas
Grupo I	(-)	(-)
Grupo II	(-)	(-)
Grupo III	(-)	(-)
Grupo IV	(+)	(+)

(-) crecimiento negativo.
(+) crecimiento positivo.

Tabla 2. Especímenes inoculados con *Staphylococcus aureus*.

	24horas	48horas
Grupo I	(-)	(-)
Grupo II	(-)	(-)
	(-)	(-)
	(+)	(+)

(-) crecimiento negativo.
(+) crecimiento positivo.

los conductos radiculares.

White, Hays y Janer (12) demostraron *in vitro* la propiedad antimicrobiana de la solución de gluconato de clorhexidina 2%, que fue equivalente a la del hipoclorito de sodio al 5.2%. En ese mismo estudio, se señaló el efecto residual de la solución de clorhexidina 2% hasta 72 horas y de la misma solución a 0.12% hasta 12 horas. Por otro lado, D'Arcangelo, Varvara y De Fazio (4) no encontraron diferencia en la eficacia antimicrobiana de estas soluciones en diferentes concentraciones.

De acuerdo con Delany et al. (5) estaría indicado el uso del hipoclorito de sodio al 2.5% en las primeras irrigaciones, aprovechando su capacidad de disolver materia orgánica, continuando con la clorhexidina 0.2% que posee acción antimicrobiana sumada a la adecuada sustentividad y biocompatibilidad de este compuesto.

Kuruvilla y Kamath (7) han indicado el uso alternado del hipoclorito de sodio y de gluconato de clorhexidina en función de la mayor reducción de la flora microbiana observada (84.6%), cuando fue comparada con el uso individual del hipoclorito de sodio (59.4%) o del gluconato de clorhexidina (70%), mostrando también una mejor disolución tisular y menor toxicidad.

Otros estudios (1, 9) atribuyen al hipoclorito de sodio mayor efecto antimicrobiano en relación con otras soluciones. Tales estudios no toman en consideración el hecho de que la acción antimicrobiana del hipoclorito de sodio disminuye en proporción a su concentración, mientras que su toxicidad permanece inalterada (13); la clorhexidina por el contrario, en diferentes concentraciones, tiene menor potencial irritante (2).

En concordancia con nuestros resultados, referentes al grupo control, Bystrom y Sundqvist (3) demostraron que la instrumentación mecánica por sí sola no es capaz de tornar estéril el sistema de conductos radiculares. Ella reduce la infección bacteriana en el interior de los conductos radiculares en apenas 50%, existiendo la necesidad de usar una solución irrigadora con ac-

ción antimicrobiana.

Clínicamente, la efectividad antimicrobiana de un agente dependerá de la cantidad de microorganismos presentes en el conducto radicular, de la virulencia de los mismos y de la anatomía del conducto. Según Ringel et al. (9), la diversidad de microorganismos encontrada en el sistema de conductos radiculares indica que estos existen en relaciones simbióticas, que confiere resistencia adicional a la desinfección química.

Juzgamos necesaria la realización de estudios que además de la observación macroscópica de la turbidez, indicativa del crecimiento de colonias bacterianas, consideren el análisis cuantitativo del potencial antimicrobiano de las soluciones y principalmente, relacionen el efecto tóxico sobre los tejidos periapicales, el efecto antimicrobiano y el potencial de disolución de tejidos orgánicos e inorgánicos de estas sustancias, en la tentativa de indicar su uso de acuerdo con el diagnóstico establecido.

Los resultados de este estudio nos conducen a señalar que las soluciones de hipoclorito de sodio al 1% y gluconato de clorhexidina al 0.2% tienen comprobada acción antimicrobiana *in vitro* sobre las cepas de *Pseudomona aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*.

Referencias

1. Basrani B, Robinson C. Evaluación de la limpieza y desinfección del conducto radicular con diferentes irrigantes. Parte I. Revista de la Asociación Odontológica Argentina 1998; 86(6):584-89.
2. Bittencourt *et al.* Evaluación del potencial irritativo de soluciones de clorhexidina en diferentes concentraciones, en la fase exudativa del proceso inflamatorio. Endodoncia 1997; 15(1):31-4.
3. Byström 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.
4. D'Arcangelo C, Varvara G, De Fazio P. An evaluation of the action of different root canal irrigants on facultative aerobic-anaerobic, obligate anaerobic, and microaerophilic bacteria. J Endod 1999; 25(5):351-53.
5. Delany GM, Patterson SS, Miller CH, Newton CW. The effect of chlorhexidine gluconate irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982; 53(5):518-23.
6. Estrela C. Eficácia antimicrobiana de pastas de hidróxido de cálcio. Ribeirão Preto, 1997, 142 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.
7. Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial activity of 2.5% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. J Endod 1998; 24(7):472-76.
8. Leonardo MR, Tanomaru-Filho M, Silva LA, Nelson Filho P, Bonifacio KC, Ito IY. In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. J Endod 1999; 25(3):167-71.
9. Ringel M, Patterson SS, Newton CW, Miller CH, Mulhern JM. In vivo evaluation of chlorhexidine gluconate solution and sodium hypochlorite solution as root canal irrigants. J Endod 1982; 8(5):200-4.
10. Segura JJ, Jiménez-Rubio A, Guerrero JM, Calvo JR. Comparative effects of two endodontic irrigants, chlorhexidine digluconate and sodium hypochlorite on macrophage adhesion to plastic surfaces. J Endod 1999; 25(4):243-46.
11. Van Strijp AJ, Van Steenberghe TJ, ten Cate JM. Effects of chlorhexidine on the bacterial colonization and degradation of dentin and completely demineralized dentin *in situ*. Eur J Oral Sci 1997; 105(1):27-35.
12. White RR, Hays GL, Janer LR. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. J Endod 1997; 23(4):229-31.
13. Yesilsoy C, Whitaker E, Cleveland D, Phillips E, Trope M. Antimicrobial and toxic effects of established and potential root canal irrigants. J Endod 1995; 21(10): 513-15.