

DIFUSION DEL ION CALCIO DE CUATRO MATERIALES CON BASE EN HIDRÓXIDO DE CALCIO: CALASEPT®, ULTRACAL®, CONOS DE HIDRÓXIDO DE CALCIO E HIDROXIDO DE CALCIO PURO-EUFAR® COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

Leal L. *, Pulgarin M. *, Caicedo R. **, Revelo I.A. ***

El propósito de este estudio fué determinar la difusión del ion calcio en cuatro materiales: Hidróxido de calcio puro-Eufar®, Calasept®, Ultracal® y Conos de Hidróxido de calcio®, mediante el método colorimétrico espectrofotométrico directo, en cuatro diferentes periodos de tiempo 1,3,5 y 15 días. Se utilizaron 80 dientes unirradiculares recién extraídos los cuales se instrumentaron e irrigaron con NaOCL al 5,25% y un lavado final con Acido cítrico al 50%; estos fueron divididos en cuatro grupos : Grupo 1 Ultracal®, Grupo 2 Calasept®, Grupo 3 Conos de Hidróxido de Calcio® y Grupo 4 Hidróxido de Calcio puro Eufar®. Posteriormente fué medida la concentración del ion calcio por medio del método colorimétrico espectrofotométrico directo en diferentes periodos de tiempo 1,3,5 y 15 días. Los resultados indicaron que el Ultracal® presentó mayor difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, comparado con el Calasept®, Conos de Hidróxido de Calcio® e Hidróxido de Calcio puro Eufar®, los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre si. El comportamiento del Calasept®, Ultracal® y Conos de Hidróxido de Calcio® en cuanto a la difusión fué aumentando a través del tiempo.

El Hidróxido de calcio fué introducido en Alemania por J. Hermann en 1930 utilizandolo como medicamento intraconductos, siendo eficaz contra la mayoría de gérmenes del conducto radicular.

Algunos materiales endodónticos basados en Hidróxido de calcio pueden tener diferentes comportamientos en la difusión del ion calcio durante el tratamiento convencional de conductos radiculares. La necesidad de permitir la difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, posiblemente facilita la reparación de lesiones de los tejidos perirradiculares, alterando el Ph de éstas, motivo por el cual se debe eliminar el barro dentinario que se encuentra adherido a las paredes del conducto radicular y dentro de los mismos túbulos para permitir el paso del ion calcio.

El Hidróxido de calcio ha sido recomendado para detener procesos de reabsorción, en casos donde la pulpa de dientes traumatizados ha sido afectada irreversiblemente y la terapia de conductos radiculares esta indicada, además ha sido usado como protector pulpar, en pulpotomias, apexificaciones, reabsorciones radiculares y perforaciones.

Actualmente el hidróxido de calcio se presenta en diferentes formas disponibles comercialmente las cuales facilitan su aplicación ofreciendo tratamientos con resultados exitosos.

El proposito de este estudio fue determinar la difusión del ion calcio en cuatro materiales: Hidróxido de calcio puro-Eufar®, calasept®, ultracal® y conos de Hidróxido de calcio® ; mediante el método colorimétrico espectrofotométrico directo, en cuatro diferentes periodos de tiempo 1,3,5 y 15 días, luego de una irrigación final con Acido cítrico al 50%.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 80 dientes unirradiculares recién extraídos, se colocaron en formalina al 10%, posteriormente en NaOCL al 5,25% por 2 horas para retirar el tejido remanente. Para estandarizar la longitud de trabajo se removieron las coronas clínicas logrando una longitud uniforme de 14mm. Se realizó la instrumentación utilizando la técnica de crown down por medio de instrumentación rotatoria con limas profile 0.4 y 0.6.

Los dientes se dividieron en 4 grupos así:

GRUPO 1 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con NaOCL al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con Acido cítrico al 50%, se secaron con puntas de papel y obturaron temporalmente con Ultracal®. Casa comercial Ultradent products.

GRUPO 2 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con 2ml de NaOCL al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con ácido cítrico al 50%, se secaron con puntas de papel y

* Residentes posgrado de Endodoncia y trauma dentoalveolar

** Tutor tematico odontólogo especialista en Endodoncia

*** Tutor metodológico odontólogo master administración en salud.

Obturaron temporalmente con Calasept®. Casa comercial Scania dental.

GRUPO 3: 20 dientes se prepararon e irrigaron con NaOCl al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con Acido cítrico al 50%, se secaron con puntas de papel y obturaron temporalmente con conos de CaOH. Casa comercial Roeko. Germany.

GRUPO 4 : 20 dientes se prepararon e irrigaron con NaOCl al 5,25% entre cada instrumento y se realizó un lavado final con ácido cítrico al 50%, se secaron con puntas de papel y obturaron temporalmente con Hidróxido de calcio puro. Laboratorios Eufar®.

Posteriormente se sellaron las aperturas coronales y apicales con cera y para asegurar una completa impermeabilización, se aplicó una doble capa de esmalte de uñas.

Terminada la preparación cada diente se colocó en un tubo de ensayo el cual contenía 2 ml de agua biodestilada estéril, para luego ser medida la concentración del ion calcio por medio del método colorimétrico espectrofotométrico directo en diferentes periodos de tiempo 1,3,5 y 15 días, utilizando un espectrofotómetro Spectronic 20 Genesys.

RESULTADOS

Grado de difusión del ion calcio de cuatro materiales con base en hidróxido de calcio: Hidróxido de calcio puro Eufar®, Calasept®, Ultracal® y Conos de Hidróxido de Calcio®.

Los resultados del Análisis de Varianza permiten concluir que existe diferencia estadística significativa entre los valores de la difusión media de los tratamientos para los cuatro períodos de tiempo analizados.

Adicionalmente, la prueba de Duncan indicó que la diferencia estadísticamente significativa se presentó entre la media correspondiente al tratamiento con Ultracal® y los demás tratamientos utilizados. Demostrándose que el uso del Ultracal® produce mejores resultados en términos de la variable difusión que cualquiera de los demás materiales utilizados, en cualquier período de tiempo bajo las condiciones experimentales de este estudio.

Sin embargo se observó que en los demás materiales experimentales Calasept®, hidróxido de calcio puro Eufar® y conos de hidróxido de calcio®, se presentó difusión del ion calcio en

menor cantidad. Para efectuar la prueba de Duncan primero se realizó la prueba de igualdad de varianzas de Bartlett y Cochran comprobando que la varianza de las poblaciones fueron iguales. La prueba es estadísticamente significativa cuando ($P < 0,05$) demostrando que el promedio de uno de los materiales experimentales es diferente comparado con los otros materiales; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H_0 .

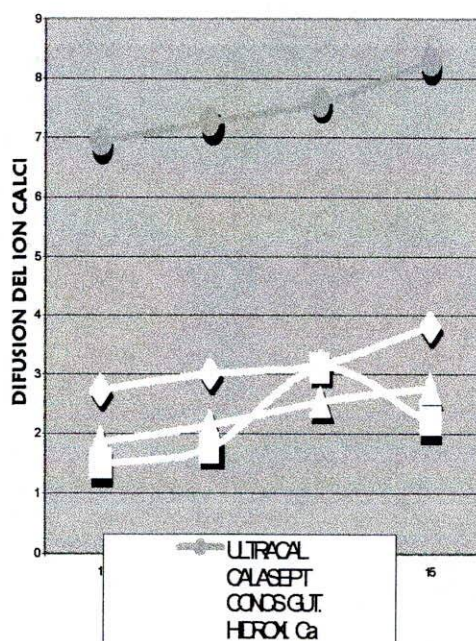
Tiempo de difusión.

Los días 1, 3 y 5 de tiempo de difusión corresponden a una respuesta de la variable similar a la presentada a los 15 días.

A los 15 días la variable presenta una distribución de frecuencias aproximadamente uniforme con una ligera asimetría negativa y coeficiente de variación bajo para el tratamiento con Ultracal®. Los demás materiales presentan la misma distribución pero con asimetría positiva y alto coeficiente de variación, lo cual implica considerable grado de heterogeneidad en los resultados de la variable.

Bajo las condiciones experimentales de este estudio se observó que el comportamiento de los materiales en cuanto a la difusión fue aumentando a través del tiempo.

DIFUSION MEDIA DEL ION CALCIO - DIAS DE OBSERVACION



DISCUSION

Durante varios años el empleo del Hidróxido de calcio ha ocupado un lugar importante en el área endodóntica, debido a sus excelentes propiedades dando como resultado numerosas investigaciones con diferentes materiales.

Basados en los resultados obtenidos en este estudio y bajo las condiciones experimentales antes descritas se observó que el Ultracal® presentó mayor difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, comparado con el Calasept®, Conos de Hidróxido de Calcio e Hidróxido de Calcio puro- Eufar®; los cuales no presentaron diferencias significativas. El comportamiento de estos materiales en cuanto al tiempo observados a 1,3 y 5 días fue similar a los resultados presentados a los 15 días. Se considera que estos resultados pueden ser debidos a los componentes de cada material, tipo de vehículo y forma comercial disponible.

Comparando nuestro estudio con los resultados de J. Ebert y col en 1998 en Alemania quienes realizaron un estudio clínico sobre la liberación de hidróxido de calcio en los conos de gutapercha, los conos de hidróxido de calcio® (Roeko) y la suspensión convencional de hidróxido de calcio® (calxyl) Concluyeron que los conos de gutapercha liberadores de hidróxido de calcio pueden ser usados como medicamento del conducto radicular en lugar de la suspensión de hidróxido de calcio.

A.K.Lueders y Raab (Duesseldorf, Germany) en 1998 realizaron un estudio sobre la actividad antimicrobiana de los conos de hidróxido de calcio comparandolos con el hidróxido de calcio puro. Los resultados de este estudio indican que los conos de hidróxido de calcio y el hidróxido de calcio puro tienen un efecto antimicrobiano similar el cual puede ser bactericida.

Durante la presente investigación se observó que el Calasept® no presentó una difusión significativa del ion calcio con respecto a los otros materiales; comparado con el estudio realizado por Marco A. Salazar, Leonardo Pineda y Ricardo Caicedo en el COC - Bogotá Colombia, JOE en 1995, quienes realizaron un estudio para determinar la presencia del ion calcio utilizando tres materiales endodónticos (CRCS®, sealapex® y calasept®) concluyendo que el cemento CRCS® mostró mayor presencia del ion calcio seguida por el sealapex® y no siendo predecible para el calasept®.

Leonardo Bustos, Rodrigo Rodriguez y Ricardo Caicedo en el COC - Bogotá Colombia, JOE en 1997, observaron al SEM y analizaron al EDAX

la presencia del ion calcio arealmente a través de los túbulos dentinarios de tres materiales con base en CaOH®, CRCS® y Calasept® luego de una irrigación final con Acido cítrico al 50%, los resultados indicaron la presencia del ion calcio con promedios similares en CRCS® y sealapex® y un menor promedio para el calasept®, presentandose una mayor difusión del ion calcio en los tercios cervical y medio comparados con la región apical. Una conclusión similar fue reportada por Nerwich y cols. Esto es debido al número y diámetro de los túbulos dentinarios, los cuales son mas amplios en esta zona permitiendo una mayor difusión, los mismos resultados fueron obtenidos por Esberard y cols en 1996.

La utilización del hidróxido de calcio dentro de los conductos radiculares se basa en la acción de los iones hidroxilo difundidos a través de los túbulos dentinales, esto fue sustentado por Tronstad y cols en 1988 y manejo de la misma manera en nuestro estudio.

Los efectos benéficos del hidróxido de calcio son atribuidos a sus propiedades alcalinas difundidas a través de la dentina por medio del ion calcio el cual actúa en la formación de tejido mineralizado. Soportado en los estudios de Coelho y cols en Brazil 1996, Fuss en Israel 1996, Weissenel Jr y cols en San Diego 1987, Tronstad y cols en USA1981, Eronatt y cols en Turquía 1988 corroborado con un estudio histológico por Andreasen y Kristerson en Dinamarca 1981 los cuales utilizaron dientes tratados con hidróxido de calcio mostrando células odontoblasticas subyacentes al tejido duro; histológicamente se observó la formación de un puente dentinario subyacente a la capa de necrosis de coagulación.

Varios estudios han reportado la importancia de realizar una buena técnica de irrigación para lograr una adecuada difusión del ion calcio, Loel en 1975 mostró que la dentina y el esmalte son limpiados con ácido cítrico al 50% mejorando la penetración tubular y la adherencia del material cementante.

Smith y Wayman en 1986 estudiaron la efectividad antimicrobiana del ácido cítrico y lo compararon con el hipoclorito de sodio observando que aunque el ácido cítrico al 50% presentaba propiedades antimicrobianas, su efectividad no era tanta como la del hipoclorito de sodio al 5,25% concluyendo que la irrigación ideal seria la combinación de éstos.

Esto fue sustentado por los estudios de Loel en California 1975, Tidmarsh en 1978, Wayman y cols en USA comparados con la región apical. Una conclusión similar fue reportada por Nerwich y cols. Esto es debido al número y diámetro de

los túbulos dentinarios, los cuales son mas amplios en esta zona permitiendo una mayor difusión, los mismos resultados fueron obtenidos por Esberard y cols en 1996.

Con base en estas investigaciones, en este estudio se utilizaron como irrigantes el Hipoclorito de sodio al 5,25 % y un lavado final con ácido cítrico al 50% con el fin de lograr eliminar adecuadamente el barro dentinario permitiendo una mayor difusión del ion calcio.

Dada la importancia de obtener éxito en los diferentes tratamientos endodónticos se hace necesario ampliar el uso de diferentes materiales con base en hidróxido de calcio, los cuales nos pueden ofrecer mejores resultados. En este estudio se demostró que el Ultracal® presentó mayor difusión del ion calcio dentro de los túbulos dentinarios, siendo una excelente alternativa en la práctica clínica.

CONCLUSIONES

- El Ultracal® presentó mayor difusión del ion calcio a través de los túbulos dentinales, comparado con el Calasept®, conos de Hidróxido de Calcio® e Hidróxido de Calcio puro Eufar®.
- El Calasept®, Hidróxido de Calcio puro Eufar® y Conos de Hidróxido de Calcio®, no presentaron diferencias estadísticamente significativas.
- El comportamiento del Calasept®, Ultracal® y Conos de Hidróxido de Calcio® en cuanto a la difusión fué aumentando a través del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Andreasen J., Kristerson L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. JOE. Vol 7: 8. 1981.

Andreasen M., Lund A., Andreasen J. In vitro solubility of human pulp tissue in calcium hydroxide and sodium hypochlorite. EDT. Vol 8: 104 1992.

Bezerra L., Leonardo M., Faccioli L., Figueiredo F., Inflammatory response to calcium hydroxide based root canal sealers. J of endodontics. Vol 23: 2 1997.

Bustos L., Rodriguez R. Presencia del ion calcio en los tubulos dentinarios de los materiales endodónticos CRCS, Sealapex, Calasept, luego de una irrigación final con Acido citrico al 50%.

Estudio al microscopio electrónico de barrido. II parte. Tesis Colegio Odontológico Colombiano. 1995.

Ebert J., Oberschachtsiek H., Petschelt A., A clinical study on calcium hydroxide- releasing gutapercha points. Policlinic of operative dentistry and periodontology Germany. Abstract, IADR congress, Nize France. 1998

Eronat N., Mullen V. An enzyme histochemical study of the influence of formocresol and calcium hydroxide on the dental pulp. EDT. Vol 4: 37. 1988

Esberard R., Carnes D., Del Rio C. Changes in pH at the dentin surface in roots obturated with calcium hydroxide pastes. Vol 22 : 8 1996.

Foster K., Kulild J., Weller N. Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin. J of endodontic .Vol 19: 3 1993.

Fuss Z., Rafaeloff R., Tagger M., Szajkis S. Intracanal PH changes of calcium hydroxide pastes exposed to carbon dioxide in vitro. J of endodontics. Vol 22:7 1996.

Gomes I., Chevitaress O., Almeida N., Salles M., Gomes G. Diffusion of calcium through dentin. J of endodontics. Vol 22: 11. 1996

Hasselgren G., Olsson B., Cvek M. Effect of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. J of endodontics, Vol 14: 3. 1988

Holland R., Murata S., Dezan E., Garlipp O. Apical leakage after root canal filling with an experimental calcium hydroxide gutapercha point. J of endodontics. Vol 22:2 1996

Holland R., Souza V. Capacidad de un material de obturación nuevo de Hidroxido de calcio para inducir la formación de tejido duro. Vol 11: 12. 1985.

Jacobsen E., Begole E., Vitkus D., Daniel J. An evaluation of two newly formulated calcium hydroxide cement: A leakage study. J of Endodontics. Vol 13 : 4. 1987

Leonardo M., Silva L., Utrilla L., Assed S., Ether S. Calcium hydroxide root canal sealers- histopathologic evaluation of apical and periapical repair after endodontics treatment. J of endodontics. Vol 23:7 1997.

Loel, A. : Use of acid cleanser in endodontic therapy. JADA. Vol. 90 : 148-151. 1975

Lueders A., Raab M. Studies on the antimicrobial activity of calcium hydroxide containing Gutapercha points and calcium hydroxide.

Abstract, IADR congress, Nize France 1998.

Manhart M. The calcium hydroxide method of endodontics sealing. Triple O.

Margeros J., Eliades G., Verdelis C., Palaghias G. Interaction of calcium hydroxide with zinc oxide-eugenol type sealers: A potential clinical problem. J of endodontics. Vol 23: 1997.

Nerwich A., Figdor D., Messer H. Ph changes in root dentin over a 4 - week period following root canal dressing with calcium hydroxide. J of endodontics. Vol 19:6 1993.

Pineda L., Salazar M., Caicedo R. Difusion del ion calcio a través de la dentina tratada con acido citrico al 50% durante un tratamiento convencional de conductos: Un estudio in vitro tesis Colegio Odontológico Colombiano 1994.

Smith, J., Wayman, B. An evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid as a root canal irrigant. J. Of Endodontics. Vol 12 : 2. 1986
Segura J., Llamas R., Jimenez A., Guerrero J., Calvo J. Calcium hydroxide inhibits substrate adherence capacity of macrophages. J of endodontics. Vol 23: 7 1997

Siqueira J., Uzeda M. Intracanal medicaments: Evaluation of the antibacterial effect of Chlorhexidine, Metronidazole y calcium hydroxide associated with three vehicles. J of endodontics. Vol 23: 3 1997.

Siqueira J., Uzeda M., Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria. J of endodontics. Vol 22: 12. 1996

Tagger M., Tagger E. Release of Calcium and Hydroxyl ions from set endodontic sealers containing calcium hydroxide. J of endodontics. Vol 14: 12 1988.

Tagger, M., Tagger, E. Recubrimiento pulpar en monos con Reolit y Life, dos bases de Hidróxido de calcio con PH diferente. J.of Endodontics. Vol 11: 9. 1985

Tronstad, Andreassen J., Kristerson L., Riis I. PH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. J. Of Endodontics. Vol 7: 1.1981

Tronstad L., Barnett F. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide - containing root canal sealers. EDT. Vol 4: 152. 1988

Tziafas L., Kolokuris I. Pulpal response to topical application of citric acid to root dentin. EDT. Vol 4:12. 1988

Wakabayashi H., Morita S., Koba K., Tachibana H., Matsumoto K. Effect of calcium hydroxide paste dressing on uninstrumented root canal wall. J of endodontics. Vol 21: 11. 1995.

Wayman, B.E., Kopp, W., Pinero, G., Lazzari E.P. Citric and lactic acids as root canal irrigants in vitro. J. Of Endodontics. Vol 5 : 9 . 1979

Weisenseel J., Hicks M., Pelleu G. Calcium hydroxide as an apical barrier. Vol 13: 1.1987

Yang S., Rivera E., Baumgartner K., Walton R., Stanford C. Anaerobic tissue - dissolving abilities of calcium hydroxide and sodium hypochlorite. J of endodontics. Vol 21: 12. 1995

Zmener O., Guglielmottim M., Cabrini R. Biocompatibility of two calcium Hydroxide based endodontics sealers: A quantitative study in the subcutaneous connective tissue on the rats. J of endodontics. Vol 14: 5 1988.