

Evaluación del pH dentinario luego de la aplicación del hidróxido de calcio como medicación entre sesiones durante el tratamiento endodóntico y el retratamiento

pH changes in root dentine after using calcium hydroxide as an intracanal medicament during endodontic therapy and retreatment

Resumen

El objetivo de este estudio in vitro fue evaluar el pH dentinario luego de la aplicación de hidróxido de calcio (HC) por 7 días, como medicación intraconducto entre sesiones durante la terapia endodóntica y el retratamiento. Se emplearon en este estudio 30 piezas dentarias unirradiculares divididas al azar en 3 grupos de 10 especímenes cada uno. En el grupo I, los dientes fueron instrumentados hasta el límite de trabajo con limas tipo K #55 y posteriormente se removió el cemento radicular con piedras de diamante a alta velocidad bajo refrigeración acuosa. A continuación fueron sumergidos en EDTAC durante 15 minutos. Luego los conductos radiculares fueron irrigados con agua destilada y obturados con una pasta de HC-agua destilada empleando una espiral de Lentulo. Las cavidades de acceso y los ápices se sellaron con ionómero de vidrio y se aplicó sobre ellas una doble capa de esmalte de uñas. Los especímenes fueron mantenidos a 100% de humedad y 37°C durante 7 días. En el grupo II los conductos radiculares fueron instrumentados hasta la longitud de trabajo con limas tipo K #50 (Dentsply, Maillefer) y obturados con AH26 y conos de gutapercha por condensación lateral. Las cavidades oclusales fueron selladas con Cavit. Los dientes se mantuvieron a 37°C y 100% de humedad por 7 días. Luego los conductos fueron desobturados por medio de limas ProFile #40 .06 y limas Hedstroem #50 con la ayuda de un solvente de la gutapercha e irrigados con hipoclorito de sodio 2,5%. La instrumentación fue finalizada con limas tipo K #55 hasta la longitud de trabajo. Posteriormente se eliminó el cemento radicular y se procedió, a continuación, de igual manera que en el grupo I. En el grupo III, se utilizaron 10 dientes como grupo control negativo, en 5 de ellos se siguieron los mismos procedimientos que en el grupo I, en tanto en los otros 5 el mismo que en el grupo II, sólo que en ninguno de ellos se colocó HC en el conducto radicular. Todos los especímenes fueron sumergidos en una solución hidroalcohólica de fenoftaleína al 8% durante 7 días y luego observados con un microscopio óptico (X10), a fin de determinar el cambio de pH de la dentina expresada por el cambio de coloración de la superficie externa de la raíz en cada espécimen. Los resultados mostraron en el grupo I un mayor porcentaje de áreas teñidas comparado al grupo II (80,41% y 37,08% respectivamente). Se observaron diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos ($p < 0.01$). Los dientes del grupo III (control negativo) no mostraron presencia de coloración en su superficie externa.

PALABRAS CLAVE: hidróxido de calcio, pH dentinario, tratamiento endodóntico primario, retratamiento.

Summary

The purpose of this in vitro study was to evaluate the dentinal pH after placing calcium hydroxide (CH) in the root canal for 7 days as an intracanal interappointment medicament during root canal treatment and retreatment. Thirty single rooted teeth were used in this study and randomly divided into three equal groups of 10. In group I the root canals were instrumented to the working length up to a #55 K-type file. The radicular cement was removed with a high speed diamond bur under water cooling. The teeth were then submerged in a 17% EDTAC during 15 minutes. The root canals were irrigated with distilled water and filled with CH-distilled water paste using a Lentulo. The access cavities and the apical foramina were sealed by means of a glass ionomer cement and a double layer of nail varnish was applied on these areas. The specimens were stored at 37°C under a 100% humidity atmosphere during 7 days. In group II the root canals were instrumented to the working length up to a K-type file #50 and filled with gutta-percha laterally condensed and AH26. The access cavities were sealed with Cavit. The samples were stored under the same condition as group I. The root canal obturations were then removed employing ProFile #40 .06 and #50 Hedstroem files with the aid of a gutta-percha solvent. The instrumentation was finished using a K-type file #55 at the working length. The radicular cement was removed and then the same procedure as in group I was followed. In group III 10 teeth were used as a negative control. Five teeth were prepared as in group I and the remaining 5 as in group II; yet, no CH paste was placed in the root canals. All samples were submerged in a 8% phenolphthalein alcoholic solution during 7 days. Afterwards, the samples were observed under an optical microscope at 10X to evaluate the dentinal pH changes, stated by the color change on the dentin surface of the teeth. The results showed: in group I a statistically significant higher percentage of colored dentin areas ($p < 0.01$) as compared with group II (80.41% and 37.08% respectively). Specimens in Group III (negative control group) did not show any color changes on the dentine surface.

KEY WORDS: calcium hydroxide, dentin pH, primary endodontic treatment, retreatment.

GOLDBERG,
FERNANDO*

FRAJLICH,
SANTIAGO**

GIARRATANA,
SILVIA***

* Profesor Titular de la Cátedra de Endodoncia I y II.

** Profesor Adjunto de la Cátedra de Endodoncia II.

*** Ex Docente de la Cátedra de Endodoncia II.

Escuela de Odontología
USAL/AOA Argentina.

Fecha de recepción:
Febrero 2011

Fecha de aceptación y versión final:
Febrero 2011

Introducción

Numerosas publicaciones afirman que la preparación quirúrgica no puede, por sí sola, eliminar la totalidad de las bacterias presentes en el sistema de conductos radiculares y enfatizan la necesidad de utilizar, entre sesiones, un medicamento que contribuya a lograr este objetivo.¹⁻³ Al respecto, diversos productos han sido propuestos como medicación intraconducto y dentro de ellos el HC es uno de los más comúnmente utilizados.⁴⁻⁵

El HC presenta un pH altamente alcalino que le otorga una importante acción antibacteriana. En este sentido, las experiencias de Byström y col.¹ y Sjögren y col.² demostraron su eficacia luego de ser colocado en el conducto radicular como medicación entre sesiones. Por su parte Sukawat y Srisuwan⁶ y Safavi y Nakayama⁷ evaluaron el efecto bactericida del HC mezclado con diferentes vehículos, obteniendo mejores resultados cuando se utilizó agua destilada.

Para ejercer su poder antimicrobiano en el interior de la estructura dentinaria, el HC debe disociarse en OH⁻ y Ca⁺⁺ y los iones hidroxilo difundirse a través de los conductillos dentinarios generando un aumento del pH de la dentina. Si bien numerosos estudios demostraron la alcalinización de la dentina luego del uso del HC como medicación intraconducto durante la terapia endodóntica,⁸⁻¹¹ consideramos interesante evaluar si esta acción también se ejerce cuando se lo utiliza en el retratamiento.

El retratamiento endodóntico, como consecuencia del fracaso de un tratamiento previo, constituye una indicación frecuente en la práctica clínica diaria.¹²⁻¹³ Diversas publicaciones destacan que la persistencia de bacterias dentro del sistema de conductos radiculares sería la razón de este fracaso.¹⁻²

El objetivo de la presente experiencia fue evaluar in vitro el pH dentinario luego de la aplicación durante el tratamiento endodóntico primario y el retratamiento de una pasta de HC como medicación intraconducto por 7 días.

Materiales y métodos

Se utilizaron en esta experiencia 30 piezas dentarias de un solo conducto radicular, constatado por medio de radiografías en sentido bucolingual y mesiodistal. Las superficies externas de los dientes fueron lavadas y cepilladas bajo agua corriente a fin de eliminar las impurezas adheridas. A continuación se realizaron las aperturas convencionales con piedras de diamante redondas accionadas con alta velocidad bajo refrigeración acuosa. Posteriormente se prepararon los accesos de los conductos radiculares en los tercios coronario y medio con fresas Gates Glidden #1, #2 y #3 (Dentsply, Maillefer, Suiza).

La longitud de trabajo se determinó colocando en el conducto radicular de cada diente una lima tipo K #15 (Dentsply, Maillefer) hasta que ésta emergiera por el foramen apical, a dicha medida se le restó 1 mm. Estas medidas fueron volcadas a una planilla elaborada a tal efecto. Todos los dientes se identificaron con números.

Los especímenes fueron divididos al azar en 3 grupos de 10 piezas dentarias cada uno, 2 grupos experimentales (grupos I y II) y un grupo testigo negativo (grupo III).

Grupo I (10 dientes)

Los conductos radiculares fueron instrumentados con limas tipo K (Dentsply, Maillefer) hasta el #55 utilizando lavajes alternados a cada cambio de instrumento con 3 ml de una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.

Posteriormente se eliminó el cemento radicular con una piedra de diamante Dia Burs troncocónica ISO 173/018 (Mani, Japón) accionada a alta velocidad y bajo refrigeración acuosa.

Las piezas dentarias, con las cavidades de acceso abiertas, fueron sumergidas en una solución de 17% de EDTAC (Farmadental, Argentina) durante 15 minutos a fin de eliminar el barro dentinario del conducto y de la superficie exterior. A continuación los conductos radiculares fueron lavados con agua destilada y secados con conos de papel #55 (Dentsply, Maillefer). Posteriormente se introdujo en ellos una pasta de HC (Farmadental) con agua destilada, utilizando para tal fin un lentulo #3 (Dentsply, Maillefer) accionado a baja velocidad hasta que la pasta fue detectada emergiendo por el foramen apical.

La cavidad de acceso y el ápice fueron sellados con ionómero de vidrio Fuji II (GC Corp., Japón) y recubiertos con una doble capa de esmalte sintético para uñas (Colorama, Brasil). Los especímenes fueron mantenidos a 37°C y 100% de humedad durante 7 días.

Grupo II (10 dientes)

Los conductos radiculares fueron instrumentados con limas tipo K #50 (Dentsply, Maillefer) utilizando lavajes alternados a cada cambio de instrumento con 3 ml de una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% y obturados por la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha #50 (Dentsply, Maillefer) y AH26 (Dentsply, De Trey, Alemania) como sellador endodóntico. Para la condensación lateral se empleó un espaciador #30 (Dentsply, Maillefer) y conos accesorios medium fine (Dentsply, Maillefer). Las cavidades de apertura fueron obturadas con Cavit (ESPE, Alemania). A posteriori las piezas dentarias fueron mantenidas a 37°C y 100% de humedad durante 7 días con el fin de permitir el endurecimiento del sellador.

Posteriormente los conductos radiculares fueron desobturados utilizando limas ProFile #40 .06 accionadas por un motor (Aseptico, USA) a 1000 rpm y limas Hedström #50 accionadas en forma manual en movimiento circunferencial con la ayuda de un solvente de la gutapercha (Xilol, Farmadental). La instrumentación fue finalizada con limas tipo K #55 (Dentsply Maillefer) hasta la longitud de trabajo previamente establecida. Los conductos radiculares fueron irrigados con una solución de hipoclorito de sodio al 2,5% durante dicho procedimiento. Se consideró finalizada la desobturación cuando se obtuvo dentina libre de restos de gutapercha.

Posteriormente se eliminó el cemento radicular con una piedra de diamante Dia Burs tronco-cónica ISO 173/018 (Mani, Japón) accionada a alta velocidad y bajo refrigeración acuosa.

Las piezas dentarias, con las cavidades de acceso abiertas, fueron sumergidas en una solución de 17% de EDTAC (Farmadental) durante 5 minutos a fin de eliminar el barro dentinario. A continuación los conductos radiculares fueron lavados con agua destilada y secados con conos de papel #55. Posteriormente se introdujo en ellos una pasta de HC (Farmadental) con agua destilada siguiendo el mismo procedimiento que en el grupo I.

Grupo III

De los 10 especímenes considerados como testigos negativos, se realizó en 5 de ellos el mismo procedimiento que en el grupo I y en los otros 5 el mismo que en el grupo II, pero no se obturaron los conductos con HC.

A continuación todos los especímenes (grupos I, II, y III) fueron sumergidos durante 7 días en un indicador colorimétrico de pH, consistente en una solución hidroalcohólica de fenoftaleína. La fenoftaleína es incolora y tiene la propiedad de virar al rojo fucsia en contacto con sustancias de pH alcalino (Fig. 1).

A los efectos de su evaluación los especímenes fueron observados al microscopio óptico a 10 aumentos. La superficie radicular de cada diente fue dividida en 4 caras (bucal, lingual, mesial y distal) y cada una de ellas en 6 áreas dando un total de 24 áreas para cada espécimen (Fig. 2). En cada una de ellas se determinó "ausencia" o "presencia" de tinción fucsia y los resultados fueron volcados a una planilla diseñada a tal efecto.

Los datos obtenidos se evaluaron estadísticamente con la prueba del Chi Cuadrado.

Resultados

Los resultados se describen en el Cuadro I. El grupo I mostró un mayor porcentaje de áreas teñidas comparado al grupo II (áreas teñidas-porcentajes: 193-80,41% y 89-37,08% respecti-

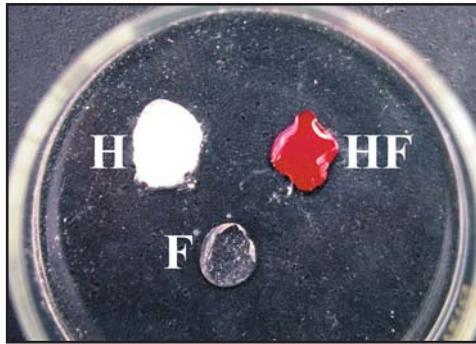


Fig. 1. Pasta de hidróxido de calcio-agua destilada (H). Solución hidroalcohólica de fenoftaleína (F). Pasta de hidróxido de calcio mezclada con la fenoftaleína donde se observa el cambio de coloración de la pasta (HF).



Fig. 2. Ejemplo de la división en 6 áreas de una de las 4 caras radiculares (cara mesial).



Fig. 3. A. 4 especímenes del grupo I con las áreas coloreadas. B. 4 especímenes del grupo II donde se destaca una mayor extensión de áreas coloreadas en la superficie radicular.

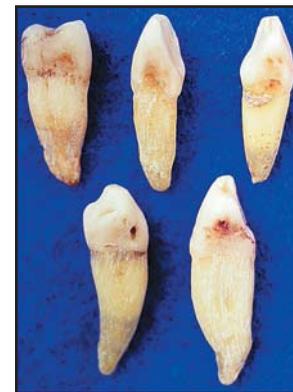


Fig. 4. Ejemplo de 5 especímenes del grupo III donde se observa la ausencia de coloración en las superficies radiculares.

CUADRO I. ÁREAS Y PORCENTAJES DE LA SUPERFICIE RADICULAR TEÑIDA Y NO TEÑIDA EN LOS GRUPOS EXPERIMENTALES EVALUADOS.			
GRUPO	ÁREAS TEÑIDAS	ÁREAS NO TEÑIDAS	TOTAL
I	193 (80,41%)	47 (19,59%)	240 (100%)
II	89 (37,08%)	151 (62,92%)	240 (100%)
III	0 (0,00%)	240 (100%)	240 (100%)

vamente) (Figs. 3 y 4). Se observaron diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos ($p < 0.01$). Los dientes del grupo III (control negativo) no mostraron presencia de coloración fucsia en su superficie externa.

Discusión

Desde la introducción del HC en el campo de a odontología por Hermann en 1930¹⁴ éste ha sido utilizado en variadas situaciones clínicas, dentro de ellas numerosos autores recomien-

dan su uso como medicación temporaria entre sesiones en tratamientos endodónticos primarios y en retratamientos.

Tronstad y col.⁸ aconsejan el uso del HC por su efecto bactericida a partir de su disolución y liberación de iones hidroxilo.

Byström y col.,¹ Sjögren y col.,² Behnen y col.¹⁵ y Metzler y Montgomery¹⁶ proponen el uso del HC para la eliminación de las bacterias que persisten luego de la instrumentación e irrigación de los conductos radiculares.

Por su parte Nerwich y col.⁹ analizaron la difusión de los iones hidroxilo a través de los conductillos dentinarios y recalcan la necesidad de un contacto directo de estos iones con las bacterias para que se efectivice su acción terapéutica. Similares resultados obtuvieron Stevens y Grossman.¹⁷

En nuestra experiencia el cemento radicular fue eliminado para permitir el pasaje de la solución indicadora de fenoftaleína y poder así detectar el cambio de pH de la superficie radicular decorticada, producto de la difusión de los iones hidroxilo presentes en la pasta de HC contenida en el conducto radicular. La solución hidroalcohólica de fenoftaleína al 8% ya fue utilizada anteriormente con ese fin por Bernard,¹⁸ Donnelly y Harty¹⁹ y Goldberg y col.²⁰

Los resultados del grupo I concuerdan con los observados por Foster y col.,¹⁰ Esberard y col.¹¹ y Goldberg y col.,²⁰ quienes también detectaron la difusión del HC a través de la dentina, y son antagónicos con los hallazgos de Fuss y col.,²¹ que no observaron cambios en el pH dentinario luego de la aplicación del HC en el conducto radicular.

Es importante destacar que Fuss y col.²¹ no utilizaron EDTA para la eliminación del barro dentinario y ello podría entorpecer la difusión de los iones hidroxilo. En nuestro estudio los especímenes fueron inmersos en EDTAC con las cavidades de aperturas abiertas a fin de remover el barro dentinario tanto del interior del conducto radicular como de la superficie externa de la dentina luego del decorticado del cemento radicular.

Contrariamente a lo observado en el grupo I, en los especímenes del grupo II (piezas dentarias con tratamiento endodóntico previo) el efecto de difusión del HC fue significativamente menor.

Debe tenerse en cuenta, desde el punto de vista estadístico, que el elevado nivel de significación surge de haber considerado un tamaño de muestra en función de las observaciones individuales y no de las unidades experimentales utilizadas.

Esta diferencia de resultados entre ambos grupos podría deberse a que luego de la remoción de la obturación endodóntica primaria persisten restos de gutapercha y/o sellador que bloquearían la entrada de los conductillos dentina-

rios dificultando la difusión. En este sentido, Ensinas y col.²² señalan que la obliteración de los conductillos dentinarios por restos del material de obturación no removido podría impedir el efecto antibacteriano de las pastas alcalinas en el seno de la estructura dentinaria. Al respecto, diferentes experiencias demostraron la dificultad de remover completamente los materiales de la obturación endodóntica primaria de los conductos radiculares luego de la reinstrumentación.²³⁻²⁸ A partir de los resultados de esta experiencia podemos concluir que en los retratamientos endodónticos el uso del HC como medicación intraconducto entre sesiones tendría una acción sensiblemente menor como consecuencia de su menor difusión.

Bibliografía

1. Byström A, Claesson R, Sundqvist G. **The antibacterial effect of camphorated paramonochlorofenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals.** *Endod Dent Traumatol* 1985;1:170-5.
2. Sjögren U, Figdor D, Spangberg L, Sundqvist G. **The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing.** *Int Endod J* 1991;24:119-25.
3. Chong BS, Pitt Ford TR. **The role of intracanal medication in root canal treatment.** *Int Endod J* 1992;25:97-106.
4. Inamoto K, Kojima K, Nagamatsu K, Hamaguchi A, Nakata K, Nakamura H. **A survey on single-visit endodontics (Abstract).** *J Endod* 2001; 27:235.
5. Fava LRG, Saunders WP. **Calcium hydroxide pastes: Classification and clinical indications.** *Int Endod J* 1999;32:257-282.
6. Sukawat Ch, Srisuwan T. **A comparison of the antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with Enterococcus Faecalis.** *J Endod* 2002;28:102-4.
7. Safavi K, Nakayama TA. **Influence of mixing vehicle on dissociation of calcium hydroxide solution.** *J Endod* 2000;26:649-51.
8. Tronstad L, Andreassen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. **pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide.** *J Endod* 1981;7:17-21.
9. Nerwich A, Figdor D, Messer HH. **pH changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide.** *J Endod* 1993;19:302-6.
10. Foster KH, Kulild JC, Weller RN. **Effect of smear layer removal on the diffusion of calcium hydroxide through radicular dentin.** *J Endod* 1993;19:136-40.
11. Esberard RM, Carnes DL, del Rio CE. **Changes in pH at the dentine surface in roots obturated with calcium hydroxide pastes.** *J Endod* 1996;22:402-5.
12. Abbott PV. **Analysis of a referral-based endodontic practice: part 2 treatment provided.** *J Endod* 1994;20: 253-7.
13. Bergenholtz G, Lekholm U, Milthor R, Heden G, Ödesjö B, Engström B. **Re-treatment of endodontic fillings.** *Scand Dent Res* 1979;87:217-24.
14. Hermann BW. **Dentinobliteration der wurzelkanäle nach behandlung mit calcium.** *Zahnaerztl Rundsch.* 1930;39:888-99.
15. Behnen MJ, West LA, Liewehr FR, Buxton TB, McPherson JC. **Antimicrobial activity of several calcium hydroxide preparations in root canal dentin.** *J Endod* 2001;27:765-7.

16. Metzler RS, Montgomery S. **The effectiveness of ultrasonic and calcium hydroxide for the debridement of human mandibular molars.** *J Endod* 1989;15:373-8.
17. Stevens RH, Grossman LI. **Evaluation of the antimicrobial potential of calcium hydroxide as an intracanal medicament.** *J Endod* 1983;9:372-4.
18. Bernard PD. **Terapia ocaléxica.** *La Tribuna Odontológica* 1969;53:22-38.
19. Donnelly CC, Harty FJ. **An "in vitro" investigation of Biocalex in endodontics.** *J Brit Endod Soc* 1979;12:25-31.
20. Goldberg F, Frajlich SR, Masson MM, Thompson LS. **Dentinal pH changes in root dentin after using gutta-percha cones containing calcium hydroxide.** *Endod Practice* 2003;6:33-5.
21. Fuss Z, Szajkis S, Tagger M. **Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents.** *J Endod* 1989;15:362-4.
22. Ensinas P, Cornejo N, Manguera L. **Análisis de la limpieza de las paredes dentinarias del conducto radicular y el tiempo de desobturación utilizando dos técnicas diferentes de retratamiento endodóntico.** *Canal Abierto* 2009;19:10-6.
23. Zuolo ML, Imura N, Ferreira MOF. **Endodontic retreatment of Thermafil or lateral condensation obturation in post space prepared teeth.** *J Endod* 1994;20:9-12.
24. Frajlich SR, Goldberg F, Massone EJ, Cantarini C, Artaza LP. **Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings.** *Int Endod J* 1998;31:354-7.
25. Kosti E, Lambrianidis T, Economides N, Neofitou C. **Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni-Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer.** *Int Endod J* 2006;39:48-54.
26. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. **The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials.** *J Endod* 2008;34:466-9.
27. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. **Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials.** *J Endod* 2008;34:1370-3.
28. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. **Efficacy of ProTaper Universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment.** *J Endod* 2008;34:1381-84.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Ricardo L Macchi su colaboración en el análisis estadístico.

Dirección del autor

Viamonte 1620 1º D
(1055) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
e-mail: fgoldberg@fibertel.com.ar