

Eficacia de la solución de hidróxido de calcio a 20% en la reducción de microorganismos asociados a la carie de dentina

Pinheiro IVA*, Vieira LB**, Lima KC***

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia da solución de hidróxido de calcio a 20% en la reducción de microorganismos asociados a la carie de dentina.

Metodología: Treinta preparos cavitários fueron realizados en molares permanentes de 30 individuos entre las edades de 9 a 18 años. Solución salina reductora fue utilizada como líquido de colecta para la recuperación de microorganismos, antes y después del lavado cavitário. Las muestras fueron colocadas en placas de agar sangre de carnero e incubadas en anaerobiosis por 48 horas a 37°C. Después Del crecimiento bacteriano, se realizo un análisis semi cuantitativo y cualitativo de las bacterias, a través de hibridización DNA-DNA para 23 tipos de bacterias.

Resultados: Una reducción significativa de la cantidad de microorganismos en las muestras colectadas después del lavado de la cavidad con solución de hidróxido de calcio fue observada cuando comparado con el momento anterior al lavado. Del total de muestras que presentaron microorganismos en la cavidad recién preparada, 46,15% presentaron eliminación de éstos microorganismos después del lavado con agua de cal y 53,84% presentaron reducción significativa del número de microorganismos. El teste t pareado de Student mostró una diferencia extremadamente significativa ($p=0,0007$) entre el momento anterior y posterior al lavado. Con relación al tipo de bacterias encontradas después Del lavado de la cavidad con solución de hidróxido de calcio, se observó reducción considerable de *S. anginosus*, *S. mitis* y *S. sobrinus*, así como de *S. aureus* y *S. epidermidis*, a pesar de no ser significativa ($p>0,05$).

Conclusión: La solución de hidróxido de calcio parece ser un método de limpieza cavitária eficaz en la reducción de la microbiota asociada a la carie de dentina.

Palabras clave: microorganismos, carie de dentina, hidróxido de calcio.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to test the effectiveness of the cavity cleansing solution (calcium hydroxide 20%) in the elimination or reduction of microorganisms associated to dentine caries.

Materials and methods: Thirty cavities preparations were made in permanent molars of individuals aging 9-18. A saline solution was used as sampling liquid before and after the cavity washing. The samples were sown in blood agar plates and incubated in anaerobiosis for 48 hours at 37°C. After the bacterial growth, a quantitative and qualitative analysis of the bacteria was accomplished trough the use of DNA-DNA hybridization for the 23 bacteria.

Results: A significant reduction of the amount of microorganisms of the samples collected after laundering was observed when compared with the previous laundering moment ($p=0,0007$). Of the total of samples that presented microorganisms in the recent prepared cavity, 46,15% had gotten total elimination and 53,84% had presented significant reduction of microorganisms. In relation to the bacteria found after the contaminated tissue

removal and washing with calcium hydroxide solution, considerable reduction was observed for *S. anginosus*, *S. mitis* and *S. sobrinus*, as well as for *S. aureus* and *S. epidermidis*, although it is not significant ($p > 0,05$).

Conclusion: The calcium hydroxide solution seems to be efficient in the reduction of the microbiota associated to dentine caries and, therefore, recommended for use in the clinical practice to support the cavity preparation aiming recurrent caries reduction.

Key Words: microorganisms, carious dentin, calcium hydroxide.

Aceptado para publicación: Septiembre 2004.

* Prof. Magíster en Odontología Social y alumna de Doctorado en ciencias de la salud de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN)

** Alumna de Maestría en..odontología social de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN).

*** Prof. Doctor en Microbiología Oral de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte (UFRN).

Pinheiro IVA, Vieira LB, Lima KC. Eficacia de la solución de hidróxido de calcio a 20% en la reducción de microorganismos asociados a la carie de dentina. *Av. Odontostomatol* 2005; 21-3: 141-147.

INTRODUCCIÓN

Instalado el proceso carioso, es imprescindible la necesidad de un tratamiento restaurado; la cavidad formada durante la remoción del tejido cariado para alojar el material restaurador debe presentarse integralmente libre de cualquier resquicio de carie, ya que la presencia de tejido infectado puede tornarse una agravante en el proceso de reactivación de la cárie, principalmente si ocurren fallas de sellado de la cavidad. Como consecuencia, eso llevaría a una recidiva de cárie, lo que constituye la principal causa de sustitución de restauraciones (1, 2, 3).

Debido a esos inconvenientes, adquirieron mayor importancia los cuidados de limpieza de la cavidad después de concluido el preparo cavitario, tal procedimiento es esencial para la remoción de detritos producidos durante tal preparo. Además, datos de la literatura afirman que el propio hecho de remover la carie de dentina no es suficiente para eliminar los microorganismos (4, 5, 6) el interior de una cavidad recién preparada presenta un pH entre 4,5 e 5,5; constituyendo un hábitat adecuado para la supervivencia y proliferación de bacterias acidogénicas y acidúricas (7). Por lo tanto, es necesario realizar una limpieza que promueva no solo la eliminación de detritos, sino que también la eliminación de microorganismos de la cavidad antes de la inserción del

material protector pulpar y restaurador, objetivando evitar así la progresión de la cárie.

Varias sustancias son indicadas para la limpieza cavitaria, entre ellas, sustancias ácidas, germicidas, detergentes ó alcalinizantes, sin embargo, solo un estudio in vivo (8) evaluó la eficacia de una de esas sustancias sobre la microbiota de la cárie de dentina. La solución acuosa de hidróxido de calcio (agua de cal) posee un pH 12 altamente alcalino, que le confiere el poder de neutralizar la acidez cavitaria, inhibir la actividad enzimática de los microorganismos, además de ser de bajo costo y fácil adquisición en los servicios odontológicos públicos.

La mayoría de las bacterias patogénicas en humanos no son capaces de sobrevivir en un medio extremadamente alcalino. Una de las más resistentes es el *Enterococcus faecalis*, que puede sobrevivir hasta en pH 11,5, siendo sensible al pH 12 del hidróxido de calcio (9). Sin embargo, ese microorganismo no forma parte de la microbiota predominante en cavidades de cárie de dentina, donde predominan los *Lactobacillus* spp (6, 10, 11, 12, 13).

Éste trabajo se propuso evaluar el efecto de la solución de hidróxido de calcio en la limpieza cavitaria, investigando la presencia de microorganismos anaerobios asociados a la cárie de dentina antes y des-

pués del lavado de la cavidad, así como, realizar un control durante un año para observar la ocurrencia ó no de recidivas de cárie.

MATERIALES y MÉTODOS

La muestra fue constituida por 30 dientes de 30 pacientes entre las edades de 9 a 18 años. Fueron seleccionados molares permanentes que presentaron lesiones de cárie en la superficie oclusal, clasificadas como cavidades medias, confirmadas radiográficamente. Los pacientes fueron voluntarios y firmaron un documento de libre consentimiento esclarecido, concordando participar del estudio. Un dentista realizó las etapas clínicas en toda la muestra para evitar la ocurrencia de sesos. El estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética en la Investigación de la Universidad Federal de Rio Grande del Norte (UFRN)-Brasil.

La remoción del tejido cariado fue realizada a través de métodos convencionales, utilizando pieza de alta rotación con fresa carbide 245 y aislamiento absoluto del diente. Concluido el preparo cavitario, aproximadamente 0,5 mL de solución salina reductora fue insertada en la cavidad mediante una jeringuilla estéril para insulina, permaneciendo durante 1 minuto. Pasado ese tiempo, la solución fue aspirada de la cavidad con la jeringuilla y colocada en un *ependorf* estéril, dispersada en placas de agar sangre (BHI – Defco Laboratories, Michigan – USA) + 5% de sangre desfibrinado de carnero. Dichas placas fueron encubadas en anaerobiosis durante 48 horas a 37°C. Seguidamente se lavó la cavidad con solución saturada de hidróxido de calcio preparada por el dentista evaluador (20 g de hidróxido de calcio P.A. en 100 mL de agua destilada) durante un minuto. Esa solución estuvo reservada en un recipiente de vidrio ámbar y guardada en refrigeración, respetando su periodo de validez de 3 meses (14).

Después de lavada la cavidad, fue sacada con algodón estéril y se repitió el procedimiento para recuperar microorganismos de la cavidad. Pasadas las 48 horas de incubación, se realizó el recuento de las unidades formadoras de colonias (UFC) del material colectado antes y después del lavado con agua de cal.

Las UFC recuperadas en las placas fueron contadas, convertidas a 1 mL y seguidamente transformadas para LOG, con el objetivo de reducir la variabilidad de los datos (15). además del análisis cuantitativo realizado a través del recuento de las bacterias recuperadas en las placas de agar sangre, fue realizado un análisis simi cuantitativo y cualitativo de las bacterias a través de hibridización DNA-DNA para 23 tipos de bacterias. Para eso, las colonias fueron removidas de las placas utilizando una presilla metálica estéril y colocadas en un *ependorf* estéril conteniendo un crioprotector (BHI + DMSO). Una vez colectados los microorganismos, la cavidad fue protegida con cemento de ionómero de vidrio y barniz cavitario, siendo inmediatamente restaurada con amalgama de plata.

En el análisis cuantitativo fue aplicado el test t de Student para evaluar se hubo diferencia significativa en el número de bacterias recuperadas antes y después del lavado de la cavidad en la solución de hidróxido de calcio. Un análisis estadístico descriptivo y el test de Wilcoxon fueron utilizados en la evaluación semi cuantitativa y cualitativa de los datos para investigar el tipo bacteriano recuperado antes y después del lavado de la cavidad.

RESULTADOS

ANÁLISIS CUANTITATIVO

De las 30 muestras seleccionadas, no fue posible recuperar bacterias de 17 muestras colectadas antes del lavado con agua de cal. En las 13 muestras en que fueron recuperadas bacterias en la cavidad preparada antes del lavado con agua de cal, se observó una diferencia significativa del número de bacterias encontradas antes y después del lavado con la solución antes mencionada. En 46,15 % de los casos (6 muestras), después del lavado con agua de cal, el número de microorganismos presentes se redujo a cero y en 53, 84% (7 muestras) ese número se redujo significativamente después del lavado con agua de cal, al ser comparado el recuento antes del lavado.

El test estadístico *Wilcoxon matched-pars-ranks* (para un nivel de significancia de 5%) para las 30

TABLA 1.- MEDIA, AMPLITUD DE VARIACIÓN E INTERVALO DE CONFIANZA (IC 95%) DEL NÚMERO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS (EN LOG) ANTES Y DESPUÉS DEL LAVADO CON SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO PARA LAS 30 MUESTRAS. NATAL / RN – 2003			
<i>Momentos</i>	<i>Media</i>	<i>Desvío patrón</i>	<i>IC (95%)</i>
Antes del lavado	1.08	0 – 3.53	0.59 - 1.58
Después del lavado	0.67	0 – 2.60	0.30 - 1.03
p=0,0934			
<i>Fuente: (Programa de post grado en ciencias de la salud)</i>			

TABLA 2.- MEDIA, AMPLITUD DE VARIACIÓN E INTERVALO DE CONFIANZA (IC 95%) DEL NÚMERO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS (EN LOG) ANTES Y DESPUÉS DEL LAVADO CON SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO PARA LAS 13 MUESTRAS. NATAL / RN – 2003			
<i>Momentos</i>	<i>Media</i>	<i>Desvío patrón</i>	<i>IC (95%)</i>
Antes del lavado	2.54	1.69 – 3.53	2.17 - 2.84
Después del lavado	1.69	0.00 – 2.30	0.44 - 1.73
p=0,0007			
<i>Fuente: (Programa de post grado en ciencias de la salud)</i>			

muestras, mostró un valor de $p = 0,0934$ (Tabla 1) demostrando que no hubo diferencia significativa entre el momento anterior y posterior al lavado con agua de cal. Como en 17 muestras no fueron recuperadas bacterias, se realizó también un análisis estadístico inicialmente con las muestras en que se recuperaron bacterias (13 muestras) antes del lavado con agua de cal y se comparó con los datos encontrados después de tal lavado. El test t de Student pareado para las 13 muestras mostró valores estadísticamente significativos ($p = 0,0007$) para un nivel de significancia de 5% (Tabla 2). Por lo tanto, se observó una diferencia significativa entre el momento anterior y posterior al lavado con agua de cal.

ANÁLISIS SEMI CUANTITATIVA

Con relación a las bacterias encontradas después de la remoción del tejido cariado y del lavado con solución de hidróxido de calcio, se observó a través del test Wilcoxon una reducción considerable para *S. anginosus*, *S. Mitis* y *S. Sobrinus*, así como para *S. aureus* y *S. epidermidis*, sin embargo, estadísticamente no fue significativa ($p > 0,05$).

DISCUSIÓN

Aproximadamente 70% del tiempo del dentista es consumido realizando substitución de restauraciones debido a caries (16, 17). Éste problema genera diversos inconvenientes para el paciente, tanto desde el punto de vista financiero, como biológico, pues se sabe que al sustituir restauraciones se desgasta tejido dentario y el diente pierde resistencia, quedando susceptible a fracturas, principalmente cuando se realizan sustituciones sucesivas.

En ese sentido, es bastante relevante la preocupación de dejar el preparo cavitario libre de microorganismos para evitar la posibilidad de reactivación del proceso carioso después de restaurado el diente. Además de eso, no se puede dejar de considerar la importancia de un sellado cavitario. Un sellado defectuoso puede provocar contaminación y comprometer el procedimiento restaurador, independientemente de haberse realizado ó no la limpieza cavitaria.

Relatos de la literatura comprueban la biocompatibilidad del hidróxido de calcio y confirman sus exce-

lentes propiedades. Sin embargo, la mayoría de los estudios utilizaron éste producto en la forma de pasta, cemento y polvo como material capeador, forrador y curativo temporal en endodoncia (18, 19, 20, 21, 22). A pesar de bastante recomendada, pocos estudios ha evaluado la eficacia de la solución de hidróxido de calcio en el lavado de la cavidad recién preparada para recibir la restauración de amalgama (14).

Después de realizada una búsqueda electrónica en la literatura a través de las bases de datos Medline, Lilacs y BBO de 1966 a 2004 fueron encontrados solo dos estudios que relacionan el uso de la solución de hidróxido de calcio en el lavado de las cavidades recién preparadas con la acción de la misma en la microbiota de la cavidad después del lavado (8, 23).

Un estudio *in vitro* (23) mostró que la solución de hidróxido de calcio tiene la capacidad de inhibir las propiedades enzimáticas de las bacteria, debido, probablemente a su pH alcalino, confirmando con eso que éste proceso de limpieza cavitária es necesario. En éste estudio se desarrolló una metodología similar a la del estudio antes mencionado (23), con la diferencia de ser *in vivo*, debido a las dificultades de transferir los datos de un trabajo *in vitro* para la realidad clínica.

En éste estudio, a partir del análisis de las 30 muestras, comparando los momentos anterior y posterior al lavado con agua de cal, no se observó reducción significativa del número de bacterias relacionadas a la cárie de dentina (Tabla 1). De las 30 muestras, en 17 no se recuperaron bacterias antes del lavado de la cavidad. Éste hecho probablemente ocurrió debido al método utilizado que no consiguió recuperar bacterias, probablemente debido a que el número de ellas después del preparo cavitário podría ser mínimo y además de eso, gran parte de los microorganismos remanentes podrían estar en el interior de los canalículos dentinários y/ó adheridos a la matriz dentinária mineralizada y por lo tanto, difíciles de ser removidos con la técnica de la solución salina. Siendo así, métodos más sensibles como los que recuperan información de la presencia bacteriana a partir del DNA deberían ser utilizados, tales como la PCR y la hibridización DNA-DNA.

Considerando las 13 muestras en que fueron recuperadas bacterias después del preparo cavitário, se observó diferencia significativa después del lavado con agua de cal (Tabla 2), lo que corrobora los resultados de un estudio *in vivo* (8) que mostró una reducción de 70% de la microbiota después del lavado de la cavidad con ésta solución. La diferencia entre el presente estudio y el antes mencionado (8) es el tiempo de lavado, que fue de 1 y 5 minutos respectivamente, 1 minuto es el tiempo usualmente usado para ese procedimiento, permitiendo una reducción media de 91,72% cuando fueron analizadas solamente las muestras en que se recuperaron bacterias antes del lavado con agua de cal.

A pesar de no haberse encontrado diferencia estadísticamente significativa entre el tipo bacteriano recuperado antes y después del lavado de la cavidad con agua de cal, se observó una reducción considerable de los principales microorganismos relacionados con caries de dentina (*S. anginosus*, *S. mitis* y *S. sobrinus*) lo que nos lleva a sugerir que la limpieza cavitária con la solución antes citada ayuda a evitar la reactivación del proceso carioso y que los pocos microorganismos que pudieron haber permanecido después y de la limpieza de la cavidad, no fueron suficientes para causar la progresión de la cárie. Éste hecho se debe, probablemente, no solo a la remoción del tejido cariado a través del preparo cavitário, sino también al lavado de la cavidad y el correcto sellado de la misma con el material restaurador.

Después de un año de observación, no fueron constatadas señales clínicas ni radiográficas de recidiva de caries y las restauraciones se presentaron intactas, lo que nos lleva a inferir que tanto la limpieza, así como el correcto sellado de la cavidad reducen el riesgo de reactivación del proceso carioso. No sabemos cuál es el papel individual de cada uno de los pasos seguidos en éste estudio, pero quedó evidente la acción antimicrobiana de la solución de hidróxido de calcio, debido a la reducción de la microbiota observada en los 13 casos en que no fueron recuperadas bacterias. Con relación al correcto sellado cavitário, ya existen relatos en la literatura sobre su importancia en la reducción de la microbiota (13, 24), hecho que fue confirmado en éste estudio.

CONCLUSIONES

La solución de hidróxido de calcio a 20% parece ser eficaz en la reducción del número de microorganismos asociados a la cárie de dentina después del preparo cavitario.

El lavado de la cavidad después del preparo cavitario, así como un buen sellado de esa cavidad con el material restaurador, parecen constituir pasos importantes para impedir la reactivación del proceso carioso, evitando consiguientemente, la sustitución de restauraciones y la fragilidad de la estructura dentaria.

Nuevos estudio deben ser realizados para reafirmar los resultados encontrados en éste estudio, utilizando técnicas más sensibles de recuperación de bacterias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quist V., Thystrup A., Mjor I.A.: Restorative treatment pattern and longevity of resin restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand*, 1986; 44 (6): 351-6.
2. Maryniuk G.A., Kaplan S.H.: Longevity of restoration: survey results of dentists estimates and attitudes. *J Am Dent Assoc*, 1986; 112 (1): 39-45.
3. Kidd E. A.: Caries diagnosis within restored teeth. *Adv Dent Res*, 1990; 4: 10-3.
4. Schouboe T., McDonald J.B.: Prolonged viability of organisms sealed in dentinal caries. *Arch Oral Biol*, 1962; 7: 525-6.
5. Fisher F.J.: The viability of microorganisms in carious dentine beneath amalgam restorations. *Br Dent J*, 1966; 121 (9): 413-6.
6. Fisher F.J.: The viability of microorganisms in carious dentine beneath amalgam restorations. An appendix. *Br Dent J*, 1969; 126 (8): 355-6.
7. Nagem Filho H.: Agentes de limpeza cavitária. Bauru, Produções artes gráficas. 2002.
8. Melo G.R., Campos H.: Hidróxido de cálcio na antisepsia dentinária. *Arq Cent Est Cur Odont*, 1984; 21 (1): 33-46.
9. Bystrom A., Claesson R., Sundqvist G.: The antibacterial effect of camphorated paramonochlorophenol camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Traumatol*, 1985; 1 (5): 170-5.
10. Shovlin F.E., Gillis R.E.: Biochemical and antigenic studies of lactobacilli isolated from deep dentinal caries: biochemical aspects. *J Dent Res*, 1969; 48 (3): 356-60.
11. McKay G.S.: The histology and microbiology of acute occlusal dentine lesions in human permanent molar teeth. *Archs Oral Biol*, 1976; 21 (1): 51-8.
12. Kreulen C. M., Soet J.J., Weerheijm K.L.: In vivo cariostatic effect of resin modified glass ionomer cement and amalgam on dentine. *Caries Res*, 1997; 31(5):384-389.
13. Maltz M., Oliveira E.F.: "A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal." *Quintessence Int*, 2002; 33(2): 151-9.
14. Mondelli J.: Proteção do complexo dentino-pulpar. São Paulo, Artes Médicas EAP-APCD, 1998.
15. Menon M.V., Coykendall A.L.: effect of tongue scraping. *J Dent Res*, 1994; 73 (9): 1492.
16. Nuttal N.M.: General dental service treatment received by frequent and infrequent dental attenders in scotland. *Br Dent J*, 1984; 156 (10): 363-6.
17. Maltz M. , Carvalho J.: Diagnóstico da Doença cárie in: Bezerra ACB Promoção de Saúde Bucal, São Paulo, Aboprev Artes Médicas, 1997.
18. Fisher F.J.: The effect of a calcium hydroxide/water paste on micro-organisms in carious dentine. *Brit Dent J*, 1972;133(1): 19-21.
19. Nagem Filho H., Abreu P., Luiz T., Vieira L.C.C., Pereira J.C.: Propriedades Químicas e Biocompatibilidade de soluções de Ca (OH)₂. *Rev Odont USP*, 1987; 1 (2): 20-3.

20. Estrela C., Bammann L.L., Sydney G.B., Moura J.: Efeito antibacteriano de pastas de hidróxido de cálcio sobre bactérias aeróbias facultativas. Rev FOB, 1995; 3 (1/4): 109-14.
21. Siqueira J.R., Lopes H.P.: Hidróxido de Cálcio em Endodontia, Suposições X Comprovação Científica. RBO, 1997; 54 (4): 186-93.
22. Chain M.C., Chain J.B., Cox C.C.: Hidróxido de cálcio: Uma revisão crítica. RBO, 1997; 54 (5): 306-11.
23. Forsten L., Karjalainen S.: Effect of a Ca (OH)₂ solution and a clorexidine based detergent on the microbial activity of human carious teeth. Acta Odontol Scand, 1977; 35 (6): 275-80.
24. Henz S. L.: Avaliação morfológica, ultra-estrutural e microbiológica da efetividade do corante

vermelho-ácido a 1% na identificação da dentina cariada. Porto Alegre, 1997 Tese (Microbiologia Clínica) – Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas- Universidade de Porto Alegre.

CORRESPONDENCIA

Prof. Isaremi Vieira de Assunção Pinheiro
Av. das Conchas, 2167 – Ponta Negra
Natal – RN
Cep: 59090-420
Teléfonos (55) (84)219-5726 / 8824-0809
Fax: (55) (84) 215-4101
E-mail: isauremi@click21.com.br