

# Avaliação do selamento cervical pela mudança de pH na presença de materiais clareadores

*Effect of cervical barrier by pH change in the presence of intracoronal bleaching*

**Ana Flávia Batista Mendes**

Mestre em Clínicas Odontológicas pela PUC Minas

**Eduardo Nunes**

**Maria Ilma de Souza Cortes**

Doutores

Professores Adjuntos da PUC Minas

**Rodrigo de Castro Albuquerque**

Doutor

Professor Associado da UFMG

Professor da Universidade de Itaúna

**Wilson Batista Mendes**

Doutor

Professor da Universidade de Itaúna

**Frank Ferreira Silveira**

Doutor

Professor Adjunto da Puc Minas

Professor da Universidade de Itaúna

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar as mudanças de pH extrarradicular pós tratamento clareador utilizando três diferentes barreiras cervicais. Caninos superiores extraídos foram instrumentados e obturados, tiveram 2mm de material obturador removidos, sendo divididos em três grupos experimentais. Defeitos artificiais ao longo da junção cimento-esmalte foram realizados e as barreiras cervicais confeccionadas com os cimentos fosfato de zinco, óxido de zinco sem eugenol e ionômero de vidro. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, sendo que os resultados indicaram diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ), sendo que valores de pH mais constantes e menores foram obtidos com o cimento óxido de zinco sem eugenol, enquanto os outros dois cimentos permitiram elevação significativa do pH.

**Palavras-chave:** branqueamento de dente; concentração de íons de hidrogênio.

## ABSTRACT

The aim of this study was to assess the pH extra-radicular changes following in vitro bleaching of pulpless teeth after the placement of three different cervical barriers. Maxillary canine were cleaned, shaped and filled, and then had 2mm of the filling material removed, divided into three experimental groups. Artificial defects were made along the cemento-enamel junction and the cervical barriers were made with zinc phosphate, zinc oxide without eugenol and glass ionomer cements. The data obtained were submitted to statistics analysis, and the results indicated significant difference among the groups ( $p < 0.05$ ), once the more constant and lower pH values obtained with the oxide without eugenol cement, while the other two cements allowed a significant change in pH.

**Keywords:** hydrogen-ion concentration; tooth bleaching.

## Introdução

O tratamento clareador tem como objetivo devolver ao dente a sua cor e translucidez originais, sendo considerado um tratamento conservador, de baixo custo e com alto índice de satisfação para os pacientes. Apesar de apresentar inúmeras vantagens, o clareamento endógeno pode desencadear efeitos adversos como desnaturação da dentina e do cimento (20), recidiva de manchamento (4) e a ocorrência de reabsorção cervical externa (6, 9, 13), sendo esse considerado o efeito mais nocivo, por levar, na maioria das vezes, à perda do dente.

Apesar de vários estudos constatarem a presença de reabsorções cervicais externas após o clareamento, ainda não se pode estabelecer uma relação causa-efeito definitiva neste processo. Diversos mecanismos associados ao clareamento podem estar relacionados ao processo de reabsorção: morfologia da junção cimento-esmalte (8, 15, 16), aumento da solubilidade da dentina e do cimento (20), difusão dos agentes clareadores pelos túbulos dentinários (17) e modificação do pH na superfície cervical externa radicular (5, 7). A presença de gaps entre o cimento e o esmalte parece ter importância clínica sobre o mecanismo da reabsorção cervical externa (RCE) durante o clareamento endógeno, pois favorece a penetração dos agentes clareadores à base de peróxido de hidrogênio durante o tratamento (8).

Na tentativa de prevenir a passagem dos agentes clareadores em direção a região cervical radicular, é indicada a colocação de uma barreira no interior da câmara pulpar, 2 a 3 mm apicalmente à JCE, pois parece ser o local onde se inicia a reabsorção. Entretanto, estudos mostram que a barreira cervical reduz consideravelmente a penetração dos agentes clareadores, porém não impede a passagem desses materiais em direção ao cimento (2, 25).

STEINER & WEST (22) descreveram a maneira correta de confecção da barreira cervical, salientando a importância de se confeccioná-la acompanhando a JCE. É também oportuno salientar o desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia de medidores de pH digitais. Baseado nos inúmeros questionamentos apresentados pela literatura, o objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações no pH extrarradicular em dentes submetidos ao clareamento endógeno, após a colocação de três diferentes barreiras cervicais.

## Material e Método

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas. Foram selecionados cinquenta caninos superiores que permaneceram em solução de formaldeído 10%, seguida pela desinfecção com hipoclorito de sódio 2,5% (Lenzafarm - Lenza Farmacêutica Ltda. - Belo Horizonte - Brasil) por 12 horas. Em seguida, os dentes foram lavados em água corrente e limpos para remover possíveis tecidos remanescentes aderidos à superfície radicular com leves raspagens com curetas periodontais do tipo gracey (S.S. White Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro - Brasil), sendo depois conservados em água destilada.

Com o objetivo de padronização dos espécimes, a extensão das aberturas

coronárias foi marcada com um lápis preto (Faber-Castell - São Carlos - Brasil) em 3,0 mm no sentido méso-distal e 3,5 mm no sentido incisivo-cervical com o auxílio de um paquímetro digital (Mitutoyo Corporation - Tokyo - Japão). O acesso coronário foi executado nas faces palatinas, com brocas de alta-rotação nº 1557 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda. - Barueri - Brasil) sob refrigeração, sendo utilizadas também brocas esféricas de baixa-rotação nº 4 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda. - Barueri - Brasil), para a remoção de retenções intracoronárias.

O preparo dos canais radiculares foi realizado pela Técnica de Oregon Adaptada (3). Durante todo esse processo e a cada troca de limas e brocas, associou-se uma irrigação com 1 ml de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (Lenzafarm Lenza Farmacêutica Ltda. - Belo Horizonte - Brasil), utilizando-se uma seringa descartável de 5 ml e agulha gauge 23. A técnica de instrumentação utilizada foi composta das seguintes fases: obtenção do comprimento de trabalho provisório, acesso radicular, obtenção do comprimento de trabalho real, preparo radicular e limpeza do forame apical. Objetivando a remoção da smear layer, cada canal radicular foi preenchido com solução aquosa de EDTA a 17% (Lenzafarm Lenza Farmacêutica Ltda. - Belo Horizonte - Brasil) por um período de 3 minutos, seguido de nova irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5%. Posteriormente, cones de guta percha # 50 foram selecionados e os procedimentos de obturação realizados pela Técnica da Condensação Lateral da Guta-percha (15), empregando-se o cimento obturador Endofill (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. - Petrópolis - Brasil), acorde figura 1. A seguir, todos os dentes foram radiografados para avaliação da qualidade final da obturação e armazenados em estufa de cultura bacteriológica (Fanen - São Paulo - Brasil) a 37°C por 24 horas.

Em todos os espécimes, procedeu-se a remoção de 2mm de material obturador apicalmente à JCE com o auxílio de brocas Gates-Glidden (GG) nº 4 (Maillefer - Ballaigues - Suíça), sendo realizada a conferência da profundidade de material obturador removida com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada (S.S White Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro - Brasil), verificando-se a medida obtida antes e após a remoção da guta-percha, tendo como referência a face vestibular e proximal dos dentes, seguindo metodologia proposta por STEINER & WEST (22).

Ao longo de toda a JCE foi confeccionado um defeito artificial (Figura 2) padronizado de 1mm<sup>2</sup> nas superfícies mesial, distal, vestibular e palatina com auxílio de uma broca esférica nº 1 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda. - Barueri - Brasil), em baixa rotação, sendo a mesma inserida em toda sua profundidade e diâmetro, acorde SMITH, CUNNINGHAM, MONTGOMERY *et al.* (21). Em seguida, os 50 dentes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos de 10 espécimes cada (três grupos experimentais de acordo com o tipo de material colocado como barreira cervical e dois grupos controle).

No grupo 1, a barreira cervical foi confeccionada com ci-

mento fosfato de zinco (S.S. White Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro - Brasil). O grupo 2 teve a barreira cervical confeccionada com cimento de óxido de zinco sem eugenol (Coltosol - Vigodent S/A Ind. Com. Ltda. - Rio de Janeiro - Brasil), Porém nesse grupo, após a colocação do cimento, uma bolinha de algodão úmida foi deixada na cavidade por 20 minutos de acordo com a recomendação do fabricante, a fim de promover a presa do material. Para o grupo 3, confeccionou-se uma barreira cervical com cimento ionômero de vidro fotopolimerizável (GC Fuji II LC - GC Corporation Ltda. Tokyo - Japão). Nos três grupos experimentais, a barreira cervical obedeceu um formato inclinado, em forma de rampa de esqui (Figura 3), seguindo metodologia proposta por STEINER & WEST (22). No grupo 4 (controle negativo), a barreira cervical não foi confeccionada e nenhum material clareador foi inserido na cavidade. No grupo 5 (controle positivo), nenhuma barreira cervical foi confeccionada.

Com o objetivo de remover a smear layer, todos os dentes dos três grupos experimentais e também dos grupos controle tiveram suas cavidades inundadas durante 3 minutos por 0,5 ml de solução aquosa de EDTA 17% (Lenzafarm Lenza Farmacêutica Ltda. - Belo Horizonte - Brasil), levada à cavidade com o auxílio de uma seringa descartável de 3 ml e agulha gauge 23. Em seguida, procedeu-se a lavagem com 1 ml de água destilada e secagem da cavidade com spray água/ar e bolinhas de algodão.

Foram utilizados 50 mg de perborato de sódio PA (Lenzafarm - Lenza Farmacêutica Ltda. - Belo Horizonte - Brasil), que foram manipulados com uma gota de 0,05 ml de peróxido de hidrogênio 30% (Lenzafarm - Lenza Farmacêutica Ltda. - Belo Horizonte - Brasil), obtendo-se uma mistura homogênea, de consistência pastosa, com a total dissolução dos grânulos do perborato de sódio, que foi inserida na cavidade com o auxílio de um porta-amálgama. Após o completo preenchimento da cavidade, o material clareador foi então adaptado com condensadores verticais.

Em todos os cinco grupos, foi deixado um espaço de, aproximadamente, 2mm para a inserção do material selador temporário Bioplic (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda. - Paraná - Brasil), que foi aplicado com o auxílio de um Hollembach nº 3 (S.S. White Artigos Dentários Ltda. - Rio de Janeiro - Brasil), e, em seguida, fotopolimerizado com o aparelho Optilux Flux (Gnatus - Ribeirão Preto - Brasil) por 40 segundos. A seguir, todos os espécimes dos cinco grupos avaliados tiveram os orifícios de abertura coronária impermeabilizados com uma camada de araldite e uma camada de esmalte para unhas.

Posteriormente, os dentes foram colocados em frascos preenchidos com 40 ml de água deionizada e a análise do pH foi realizada no Laboratório de Química Bromatológica da Fundação Ezequiel Dias (Belo Horizonte - Brasil), sendo a leitura obtida no momento em que o dente foi colocado na água, após 24, 48, 72 horas e 7 dias, com o auxílio de um pHmetro digital Digimed DM-20 controlado por um microprocessador (Digicrom Análítica Ltda. - São Paulo - Brasil).

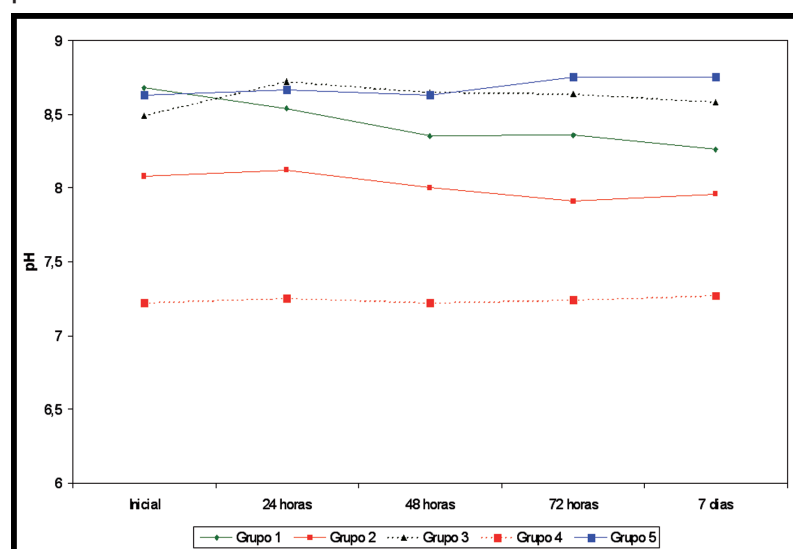
Os dados apurados foram dispostos em tabelas e submetidos à análise estatística. Com o objetivo de avaliar o efeito dos tratamentos na variação do pH da água, foi utilizada a Análise de Variância baseado em um planejamento de medidas repetidas.

## Resultados

De acordo com as médias, o Gráfico I mostra que houve diferença entre os grupos avaliados nos diferentes períodos, sendo que o grupo tratado com cimento Coltosol apresentou valores de pH significativamente inferiores aos demais grupos experimentais.

A avaliação entre os grupos (Tabela I) mostrou que em todos os tempos avaliados, os grupos 1, 5 e 3 se comportaram de maneira semelhante, apresentando valores de pH significativamente superiores ( $p < 0,05$ ) aos do grupo 2, onde se usou o cimento coltosol, que apresentou valores de pH estatisticamente superiores ( $p < 0,05$ ) aos do grupo 4.

Gráfico 1. Identificação da amostra quanto ao pH avaliado em diferentes períodos



Nota: Grupo 1 à fosfato de zinco; grupo 2 à óxido de zinco sem eugenol; grupo 3 à íonomero de vidro; grupo 4 à controle negativo; grupo 5 à controle positivo.

Tabela I. Comparação entre os grupos quanto ao pH avaliado

Tempo	1	2	3	4	5	Avaliação
Inicial	8,68	8,08	8,49	7,22	8,63	(1 = 5 = 3) > 2 > 4
24 h	8,54	8,12	8,72	7,25	8,67	(1 = 5 = 3) > 2 > 4
48 h	8,35	8,00	8,65	7,22	8,63	(1 = 5 = 3) > 2 > 4
72 h	8,36	7,91	8,64	7,24	8,75	(1 = 5 = 3) > 2 > 4
7 dias	8,26	7,96	8,58	7,27	8,75	(1 = 5 = 3) > 2 > 4

Nota: Grupo 1 à fosfato de zinco; grupo 2 à óxido de zinco sem eugenol; grupo 3 à íonomero de vidro; grupo 4 à controle negativo; grupo 5 à controle positivo.

## Discussão

Os resultados mostraram diferença entre os grupos testados, ao contrário do estudo de LAMBRIANIDIS, KAPALAS, MAZINIS em 2002 (10), que não encontraram diferenças entre os grupos avaliados, sendo importante ressaltar que neste estudo não houve a comparação entre diferentes materiais. Desta forma, o cimento fosfato de zinco, o cimento ionômero de vidro e o grupo controle positivo mostraram valores de pH mais altos quando comparados com o cimento de óxido de zinco sem eugenol, que por sua vez, apresentou uma homogeneidade de valores em todos os tempos, variando em torno de 7,91 a

8,12, demonstrando que esse foi o grupo com menor alteração de pH no experimento. A maioria dos trabalhos que utilizam o cimento de óxido de zinco sem eugenol, se referem a ele como material selador provisório. Há uma ausência de trabalhos na literatura avaliando seu comportamento como barreira cervical. Nosso estudo somente pôde realizar comparações, embora ciente da diferença de metodologia utilizada, com o trabalho de VASCONCELLOS, RIBEIRO, FABRINI *et al.* (23), que ao comparar o cimento de óxido de zinco sem eugenol com o cimento ionômero de vidro e com o cimento fosfato de zinco, através da avaliação de infiltração de corante, observaram melhor efetividade do cimento óxido de zinco sem eugenol, resultado semelhante ao encontrado no presente estudo.

O grupo controle negativo apresentou valores de pH baixos e estáveis em relação aos outros grupos, bem próximos ao da

água deionizada pura. Além disso, em todos os momentos o valor do pH desse grupo foi estatisticamente inferior aos demais.

O grupo controle positivo demonstrou que a difusão dos agentes clareadores através da JCE, em dentes com defeitos nessa região, é facilitada, devido à exposição dos túbulos dentinários cervicais. Esse fato pôde ser comprovado, visto que em todos os intervalos de tempo, o pH esteve aumentado, com valores entre 8,63 a 8,75. Nos grupos onde se utilizou o cimento fosfato de zinco e o cimento ionômero de vidro, os resultados foram estatisticamente semelhantes ao grupo controle positivo. Sendo assim, nosso trabalho está de acordo com outros estudos, que também verificaram o aumento da difusão dos materiais clareadores em dentes possuidores de defeitos cervicais. Alguns desses trabalhos também utilizaram metodologia de variação de pH (5,10); outros avaliaram mudanças na coloração da água em que os dentes foram imersos (18, 19, 26).

Estudos mostraram que existe correlação entre o tipo de JCE e a penetração dos materiais clareadores, principalmente em dentes que apresentam uma fenda ou gap entre o cimento e o esmalte, pois a presença de túbulos dentinários expostos na região cervical facilita a difusão dos agentes em direção ao ligamento periodontal cervical (8, 15, 16).

A presente pesquisa também comprovou que a confecção de uma barreira cervical diminui consideravelmente a penetração dos agentes clareadores em direção cervical, embora sem eliminar essa ocorrência, pois em todos os grupos experimentais houve elevação do pH em comparação ao grupo controle negativo.

Quando se compara estudos avaliando os cimentos fosfato de zinco e o cimento ionômero de vidro, foram obtidos resultados satisfatórios com o cimento ionômero de vidro (19). Deficiente selamento do cimento fosfato de zinco foi constatado através de penetração de corante (14), condição também relatada por outro trabalho (24), que demonstraram a superioridade do cimento ionômero de vidro em relação ao cimento fosfato de zinco. Até mesmo o MTA (agregado tri-óxido mineral) foi superior ao cimento de ionômero de vidro, após estudo por diafanização (1).

Por outro lado, a utilização de resina composta pode ser uma alternativa como base protetora durante o tratamento clareador, principalmente se for uma resina fluida, de fácil aplicação e que tenha a propriedade de alterar sua cor quando iluminada, requisito extremamente importante em uma eventual necessidade de retratamento endodôntico (12).

A necessidade de utilização de barreira cervical pode ser comprovada por vários estudos onde não se utilizou a base protetora e ocorreram RCE em períodos de tempo variáveis (6, 9, 13, 25).

Em todos os intervalos de tempo avaliados e em todos os grupos, houve um aumento do pH da água em que os dentes foram imersos. Esse fato se explica devido ao pH da pasta clareadora. Quando misturamos 50 mg de perborato de sódio com 0,05 ml de peróxido de hidrogênio 30% obtivemos

uma mistura alcalina, com pH variando em torno de 10,05 no momento inicial e 9,62 com 7 dias, contrapondo a hipótese de que durante o clareamento endógeno a passagem dos materiais clareadores leva a uma acidificação da região cervical predispondo um processo de reabsorção cervical externa, condição também observada por FUSS, SZAJKIS, TAGGER (5).

Diante dos resultados podemos questionar a possibilidade do pH ácido do meio ao redor dos dentes ser um dos fatores responsáveis pela RCE, pois encontramos um pH alcalino após o clareamento endógeno. Apesar do peróxido de hidrogênio 30% ser um material ácido, a mistura obtida com o perborato de sódio é alcalina. Estes achados estão de acordo com os resultados de LEE, LEE, LUM *et al.* (11), que avaliando as mudanças de pH após o clareamento endógeno com peróxido de hidrogênio, peróxido de hidrogênio 35%, peróxido de carbamida e perborato de sódio, não detectaram pH ácido em presença de peróxido de carbamida e perborato de sódio. Diante disto, não podemos associar RCE com a acidez do meio ao redor dos dentes. Outros fatores estariam relacionados aos danos aos tecidos mineralizados, como a toxicidade do peróxido de hidrogênio (8), emprego do calor para catalisar a reação do tratamento clareador (13), bem como as alterações que os agentes clareadores provocam nos tecidos dentais (9), situações que justificam plenamente a utilização de uma barreira protetora eficiente durante os procedimentos clareadores.



Figura 1. Obturação do sistema de canais radiculares

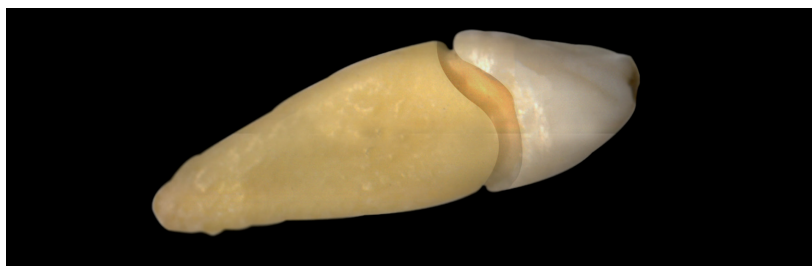


Figura 2. Defeito artificial ao longo da junção cimento-esmalte

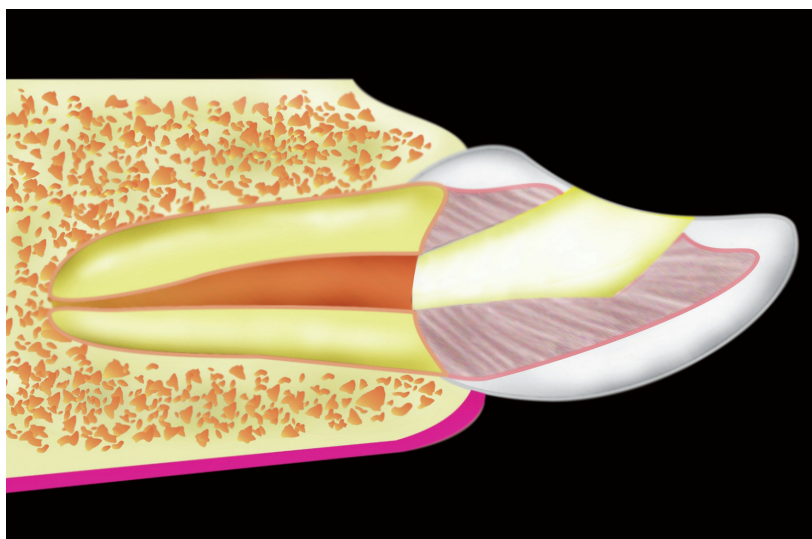


Figura 3. Barreira em forma de rampa

### Considerações Finais

Os resultados do presente estudo sugerem a importância da confecção de uma barreira cervical durante o tratamento clareador, principalmente durante o clareamento endógeno, que se caracteriza pela eficiência, baixo custo e por conseguinte acessível aos pacientes independente da classe social. Dentre os materiais avaliados, o cimento óxido de zinco sem eugenol proporcionou a melhor capacidade de vedamento cervical, com valores de pH menores e mais constantes, apresentando diferença estatística quando comparado ao cimento fosfato de zinco e ao cimento ionômero de vidro, que se comportaram de maneira semelhante, permitindo elevação significativa de pH. Dentro desse contexto, a confecção da barreira, embora não sendo totalmente eficiente, representa um procedimento que visa reduzir a difusão dos agentes clareadores. Entretanto, mais pesquisas devem ser realizadas, com o objetivo de determinar a aplicação de novos materiais visando promover o vedamento necessário, minimizando a passagem dos agentes clareadores e suas possíveis implicações e danos aos tecidos dentais.

### Referências Bibliográficas

1. BARRIESHI-NUSAIR, K. M., HAMMAD, H. M. Intracoronary sealing comparison of mineral trioxide aggregate and glass ionomer. *Quintessence Int.* 2005, 36 (7-8): 538-45.
2. BRIGTON, D. M., HARRINGTON, G. W., NICHOLLS, J. I. Intracanal isolating barriers as they relate to bleaching. *J. Endod.* 1994, 20 (5): 228-32.
3. DE DEUS, Q. D. *Endodontia*. 5 ed. Rio de Janeiro: Médica e Científica, 1992.
4. FRIEDMAN, S., ROTSREIN, I., LIBFELD, H. *et al.* Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. *Endod. Dent. Traumatol.* 1988, 4 (1): 23-6.
5. FUSS, Z., SZAJKIS, S., TAGGER, M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. *J. Endod.* 1989, 15 (8): 362-4.
6. HARRINGTON, G. W., NATKIN, E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J. Endod.* 1979, 5 (11): 344-8.
7. KEHOE, J. C. pH reversal following in vitro bleaching of pulpless teeth. *J. Endod.* 1987, 13 (1): 6-9.
8. KOULAOUZIDOU, E., LAMBRIANIDIS, T., BELTES, P. *et al.* Role of cemento-enamel junction on the radicular penetration of 30% hydrogen peroxide during intracoronary bleaching in vitro. *Endod. Dent. Traumatol.* 1996, 12 (3): 146-50.
9. LADO, E. A., STANLEY, H. R., WEISMAN, M. I. Cervical resorption in bleached teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1983, 55 (1): 78-80.
10. LAMBRIANIDIS, T., KAPALAS, A., MAZINIS, M. Effect of calcium hydroxide as a supplementary barrier in the radicular penetration of hydrogen peroxide during intracoronary bleaching in vitro. *Int. Endod. J.* 2002, 35 (12): 985-90.
11. LEE, G. P., LEE, M. Y., LUM, S. O. *et al.* Extraradicular diffusion

of hydrogen peroxide and pH changes associated with intracoronal bleaching of discoloured teeth using different bleaching agents. *Int. Endod. J.* 2004, 37 (7): 500-6.

12. LLENA, C., AMENGUAL, J., FORNER, L. Sealing capacity of a photochromatic flowable composite as protective base in nonvital dental bleaching. *Int. Endod. J.* 2006, 39 (3): 185-9.

13. MADISON, S., WALTON, R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. *J. Endod.* 1990, 16 (12): 570-4.

14. MCINERNEY, S. T., ZILLICH, R. Evaluation of internal sealing ability of three materials. *J. Endod.* 1992, 18 (8): 376-8.

15. MULLER, C. J., VAN WYK, C. W. The amelo-cemental junction. *J. Dent. Assoc. South Africa.* 1984, 39 (12): 799-803.

16. NEUVALD, L., CONSOLARO, A. Cementoenamel junction: microscopic analysis and external cervical resorption. *J. Endod.* 2000, 26 (9): 503-5.

17. PÉCORA, J. D., SOUSA-NETO, M. D., COSTA, W. F. Apresentação de um método químico que revela in vitro a passagem do peróxido de hidrogênio a 30 por cento através da dentina radicular. *Rev. Paul. Odontol.* 1991, 13 (2): 34-5.

18. ROTSTEIN, I., TOREK, Y., MISGAV, R. Effect of cementum defects on radicular penetration of 30% hydrogen peroxide during intracoronal bleaching. *J. Endod.* 1991, 17 (5): 230-3.

19. ROTSTEIN, I., ZYSKIND, D., LEWINSTEIN, I. *et al.* Effect of different

protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. *J. Endod.* 1992a, 18 (3): 114-7.

20. ROTSTEIN, I., LEHR, Z., GEDALIA, I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *J. Endod.* 1992b, 18 (6): 290-3.

21. SMITH, J. J., CUNNINGHAM, C. J., MONTGOMERY, S. Cervical canal leakage after internal bleaching procedures. *J. Endod.* 1992, 18 (10): 476-9.

22. STEINER, D. R., WEST, J. D. A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier. *J. Endod.* 1994, 20 (6): 304-6.

23. VASCONCELLOS, W. A., RIBEIRO, F. S. V., FABRINI, A. E. S. *et al.* Avaliação da capacidade de vedamento proporcionado por diferentes materiais para confecção de tampão cervical. *JBC.* 2004, 46 (8): 313-7.

24. VIEIRA, P. A. A., DINELLI, W., LOFFREDO, L. C. M. *et al.* Avaliação da capacidade de vedamento na região cervical de materiais usados na confecção do tampão cervical durante o clareamento intracoronário. *RBO.* 1998, 55 (5): 293-6.

25. WARREN, M. A., WONG, M., INGRAMIII, T. A. An in vitro comparison of bleaching agents on the crowns and roots of discolored teeth. *J. Endod.* 1990, 16 (10): 463-7.

26. WEIGER, R., KUHN, A., LOST, C. Radicular penetration of hydrogen peroxide during intra-coronal bleaching with various forms of sodium perborate. *Int. Endod. J.* 1994, 27 (6): 313-7.

Recebido em: 27/10/2010 / Aprovado em: 28/02/2011

Frank Ferreira Silveira

Departamento de Odontologia – Programa de mestrado

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Rua Adalgisa Lima, 600 – Itaúna

Minas Gerais/MG, Brasil – CEP: 35680-369

E-mail: frankfsilveira@uol.com.br