

Avaliação da variação de pH e da permeabilidade da dentina cervical em dentes submetidos ao tratamento clareador†

Evaluation of pH variation and cervical dentin permeability in teeth submitted to bleaching treatment

Mariela S. G. Dezotti*

Mário Honorato Silva e Souza Júnior**

Celso Kenji Nishiyama***

RESUMO: A reabsorção cervical externa da raiz é uma das desvantagens do procedimento clareador. Vários são os mecanismos que podem ser responsáveis por desencadear esta reabsorção, dentre eles, a ação química e física dos materiais utilizados, bem como a morfologia da junção amelocementária. Este trabalho teve como objetivo observar uma possível via de comunicação entre a câmara pulpar e a superfície externa da raiz, medindo o pH e a infiltração de corante na dentina cervical após o procedimento clareador. Realizou-se o tratamento endodôntico em 34 dentes incisivos permanentes. Os dentes foram divididos em 3 grupos experimentais de acordo com o nível do corte da obturação e selamento da embocadura dos canais com cimento de ionômero de vidro. O clareamento foi realizado usando perborato de sódio e peróxido de hidrogênio a 30%. As leituras do pH foram realizadas após 30 min, 24 h, 48 h e 72 h do início do procedimento. A seguir, os dentes foram imersos em fucsina básica a 0,5% por 24 h para determinarmos possíveis diferenças na permeabilidade da dentina cervical. Os resultados mostraram que o pH apresentou tendência a se modificar quando o corte da obturação permaneceu na embocadura dos canais, bem como quando se removeram 2 mm da obturação e quando se selou a embocadura com cimento de ionômero de vidro. A permeabilidade dentinária aumentou nos 3 grupos experimentais, em comparação com os dentes que compreenderam o grupo controle. Estas leves diferenças podem sugerir uma via de comunicação entre a câmara pulpar e a superfície externa da raiz.

UNITERMOS: Clareamento de dente; Reabsorção de dente; Peróxido de hidrogênio.

ABSTRACT: External cervical root resorption is one of the disadvantages of the bleaching procedure. There are several mechanisms that may be responsible for causing resorption, such as the chemical and physical action of the utilized materials and the morphology of the cemento-enamel junction. The purpose of this study was to investigate the presence of a communication between the pulp chamber and the external root surface. The investigation was carried out by means of pH tests and measurement of dye infiltration into cervical dentin after the bleaching procedure. Thirty-four human permanent incisors were submitted to endodontic treatment. The teeth were assigned to three experimental groups, according to the level at which the filling was cut, and to the sealing of the root canal entrance with glass ionomer cement. Sodium perborate and 30% hydrogen peroxide were utilized for bleaching. pH readings were carried out after 30 minutes, 24 h, 48 h and 72 h from the beginning of the procedure. The teeth were immersed in 0.5% basic fuchsin for 24 h in order to determine possible differences in the permeability of cervical dentin. The results revealed that pH tended to change when the root filling was cut at the entrance of the canal, when 2 mm of the filling were removed, and when the canal entrance was sealed with glass ionomer. Dentine permeability increased in the three experimental groups, in comparison with the control group. These slight differences may suggest a communication between the pulp chamber and the external root surface.

UNITERMS: Tooth bleaching; Tooth resorption; Hydrogen peroxide.

INTRODUÇÃO

A estética constitui importante papel na Odontologia moderna. A beleza dos dentes é influenciada pelo contorno, forma, simetria e coloração¹⁴.

Sabe-se que dentes submetidos ao tratamento endodôntico podem sofrer mudanças em sua cor. O material necrótico no interior dos canais, observado em necroses e gangrenas pulpares, sofre degradação protéica, a hemólise, e seus produtos,

†Parte da Monografia de Especialização em Endodontia.

*Mestre e Doutoranda em Estomatologia; **Professor Adjunto – Departamento de Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

***Chefe do Setor de Endodontia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP). Coordenador dos Cursos de Aperfeiçoamento e Especialização em Endodontia da Profis, Bauru - SP.

penetrando nos túbulos dentinários, podem resultar no escurecimento dentário. Outras causas, como o uso de materiais contendo prata precipitada ou iodofórmio, abertura coronária incorreta, sangramento abundante em pulpectomia e permanência de materiais obturadores na câmara pulpar, podem causar o escurecimento da estrutura dentária¹⁵.

O tratamento que devolve ao dente sua cor e translucidez originais é denominado clareamento dentário, preferido por pacientes e profissionais, por conservar os dentes naturais, ao contrário dos tratamentos protéticos como facetas ou próteses, que os desgastam.

O clareamento dentário é baseado na liberação de oxigênio nascente e, para prevenir ou atenuar complicações desnecessárias, requer um número de precauções, entre elas: a presença de obturação endodôntica bem condensada, para prevenir uma irritação periapical retrógrada, devido à infiltração dos materiais clareadores e a proteção do tecido periodontal devido à causticidade dos mesmos.

Duas técnicas têm sido propostas, a "walking bleach", bem aceita por proporcionar menor tempo de permanência na cadeira do consultório odontológico, e a termocatalítica, sendo que a diferença básica entre elas é a maneira pela qual o oxigênio nascente é liberado para a limpeza química e mecânica dos canaliculos dentinários¹⁵. Uma pasta de perborato de sódio e água destilada é selada na câmara pulpar, permanecendo por 4 a 7 dias, quando o paciente retorna ao consultório e observa-se a alteração da cor e a necessidade de nova sessão.

Foi proposta a substituição da água pelo peróxido de hidrogênio, pois desta maneira a liberação de oxigênio seria mais eficiente¹⁵. Preconizou-se ainda o emprego do ultra-som como agente coadjuvante para o clareamento dentário¹⁴.

A partir da década de 70, iniciaram-se avaliações mais criteriosas quanto ao emprego de peróxido de hidrogênio, indicado desde 1895. Alguns trabalhos mostraram reabsorções cervicais externas, em decorrência de seu uso^{3,4,6,7,9,10,11}. A reabsorção cervical externa pode ocorrer após um trauma agudo ou crônico, reimplante dentário, ou ser idiopática. Apesar de alguns estudos constatarem reabsorções após o clareamento, ainda não se pode estabelecer uma relação causa-efeito definitiva neste processo¹³. Vários mecanismos relacionados ao clareamento dentário podem estar ligados ao processo de reabsorção: a morfologia da junção amelocementária¹³, a redução da dureza dos teci-

dos mineralizados pela degradação dos componentes orgânicos e inorgânicos¹⁸, a difusibilidade dos agentes clareadores pelos túbulos dentinários, modificação do pH na superfície radicular cervical externa^{5,8,17,21} e inflamação na área cervical^{3,6,10,20}.

Em virtude desta propriedade dos materiais clareadores (relação causa-efeito com a reabsorção cervical externa), nos propusemos a observar uma possível comunicação entre a câmara pulpar e a superfície externa da raiz, medindo o pH da água em que os dentes permaneceram imersos após o clareamento e a infiltração de corante pelos túbulos dentinários cervicais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 34 incisivos extraídos em um tempo médio de 60 dias. Os dentes foram limpos com curetas periodontais, a fim de remover todo o ligamento periodontal e qualquer detrito que neles estivessem contidos. Quando observamos defeitos na junção amelocementária (JAC), os dentes foram descartados. Realizou-se tratamento endodôntico e obturação com cimento Sealer 26 e os dentes foram divididos em 4 grupos: Grupo 1 - 9 dentes tiveram o corte da obturação realizado com instrumento aquecido, 2 mm abaixo da JAC vestibular; Grupo 2 - 9 dentes tiveram o corte da obturação até o nível da JAC vestibular; Grupo 3 - 8 dentes tiveram o corte da obturação 2 mm abaixo da JAC vestibular e esta foi selada com cimento de ionômero de vidro Vitrebond da 3M; Grupo 4 - 8 dentes serviram como grupo controle (não receberam o curativo com a pasta clareadora). Preparou-se uma pasta de perborato de sódio (2 g) e peróxido de hidrogênio a 30% (1 ml), que foi selada dentro da câmara pulpar de cada dente com resina composta Herculite. Foi realizada uma proteção dos dentes com esmalte de unhas, com exceção dos 4 mm na área da JAC, por onde observaríamos provável passagem dos agentes clareadores para a água destilada, alterando o pH da mesma. Os dentes foram imersos em água destilada com pH 5,6. As leituras do pH foram realizadas em um pHmetro modelo B371 aos 30 min, 24 h, 48 h e 72 h após a colocação do curativo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida de um teste de comparações múltiplas (Tukey).

Em seguida, o curativo foi removido do acesso coronário e os dentes foram novamente protegidos com esmalte de unhas, à exceção dos 4 mm da área da JAC. Colocou-se na câmara pulpar uma bolinha de algodão embebida em fucsina básica a

0,5%, e então os dentes foram imersos neste mesmo corante e aí deixados por 24 h. Realizou-se lavagem em água corrente por 24 h. Os dentes foram secos e incluídos em resina acrílica e cortados no sentido vestibulo-lingual no aparelho Labcut 1010, com o objetivo de medir a infiltração cervical de corante, mostrando o aumento da permeabilidade da dentina. Os dentes foram avaliados segundo os escores: 0) nenhuma infiltração; 1) infiltração até a metade da espessura de dentina, e 2) infiltração envolvendo toda a espessura de dentina. Os dados foram submetidos a um teste não-paramétrico (Kruskal-Wallis), seguido de um teste de comparações múltiplas dos grupos.

Foram realizadas leituras do pH de todas as soluções usadas no experimento: o pH da água destilada; do perborato de sódio misturado com água, apenas como comparação; do perborato de sódio misturado ao peróxido de hidrogênio a 30% e do peróxido de hidrogênio a 30%.

RESULTADOS

Os Gráficos 1, 2 e 3 mostram as leituras de pH realizadas nos 3 grupos experimentais, respectivamente, sempre comparando-se com o pH da água destilada pura.

No Gráfico 1, observamos que, após 30 min, o pH da água se elevou para 6,4, em 24 h foi para 6,6, em 48 h, baixou para 6,3 e em 72 h ficou em 6,6. No Gráfico 2, observou-se que, após 30 min, o pH se elevou para 7,3, em 24 h ficou em 7,2, em 48 h, em 7,1 e em 72 h, em 7,2. As leituras de pH realizadas no Grupo 3 (Gráfico 3) mostraram que, aos 30 min, o pH passou para 6,6, em 24 h o pH ficou em 7,1, após 48 h, estava em 6,8 e em 72 h ficou em 7,1. O Gráfico 4 mostra as leituras de pH do grupo 4 (controle). Observa-se que o pH praticamente não se alterou, mostrando-se, aos 30 min em 5,6, em 24 h, 5,3, em 48 h, 5,3 e em 72 h, 5,2. A análise estatística mostrou que houve diferença significativa entre o pH dos 4 grupos ($p \geq 0,0000001$). Não houve diferença estatística no pH em relação ao tempo avaliado ($p = 0,783756$). Pelo teste Tukey concluiu-se que houve diferença em nível de 5% de significância entre os Grupos: 1 e 4; 2 e 4; e 3 e 4.

No Gráfico 5, observamos a infiltração de corante nos grupos experimentais e no grupo controle, sendo que este mostrou uma infiltração de 0,3, o Grupo 1, de 0,8, o Grupo 2, de 0,7 e o Grupo 3, de 0,8. Notou-se aumento da permeabilidade dentinária em todos os dentes do grupo experimental,

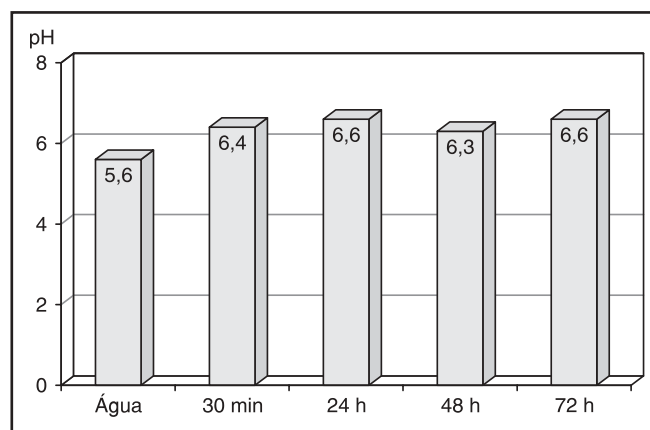


GRÁFICO 1 - Leitura do pH realizada no Grupo 1 em comparação com o pH da água destilada pura, após 30 minutos, 24 h, 48 h e 72 h da colocação do curativo de perborato de sódio e peróxido de hidrogênio a 30%.

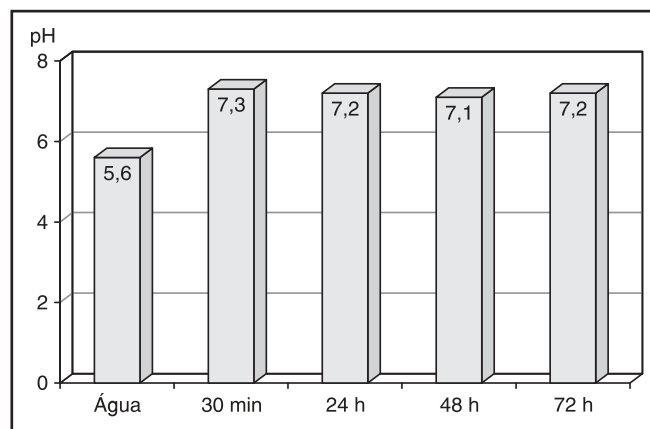


GRÁFICO 2 - Leitura do pH realizada no Grupo 2 em comparação com o pH da água destilada pura, após 30 minutos, 24 h, 48 h e 72 h da colocação do curativo de perborato de sódio e peróxido de hidrogênio a 30%.

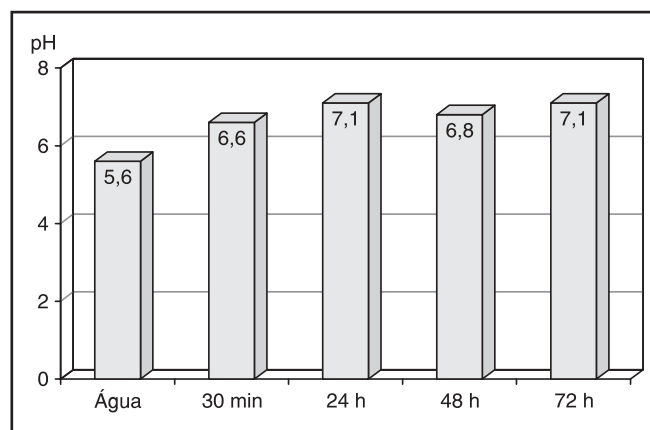


GRÁFICO 3 - Leitura do pH realizada no Grupo 3 em comparação com o pH da água destilada pura, após 30 minutos, 24 h, 48 h e 72 h da colocação do curativo de perborato de sódio e peróxido de hidrogênio a 30%.

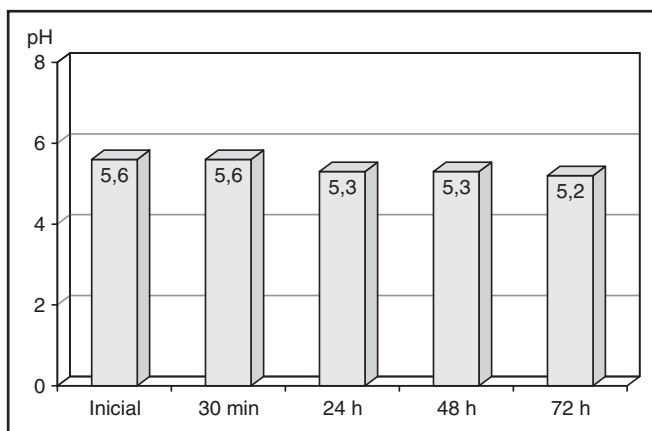


GRÁFICO 4 - Leitura do pH realizada no Grupo 4 (controle) em comparação com o pH inicial da água destilada pura, após 30 minutos, 24 h, 48 h e 72 h.

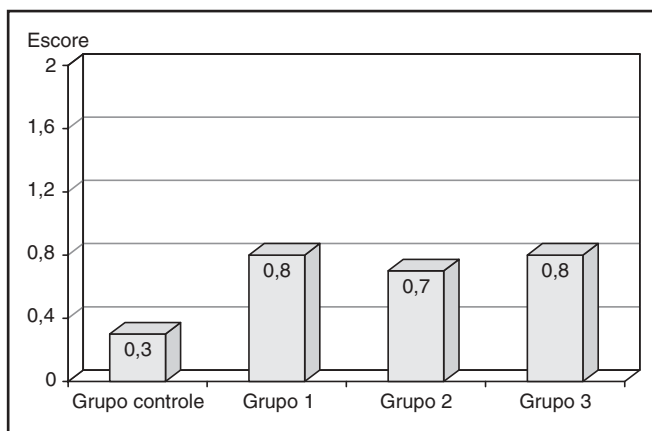


GRÁFICO 5 - Infiltração de corante no grupo controle e nos grupos experimentais.

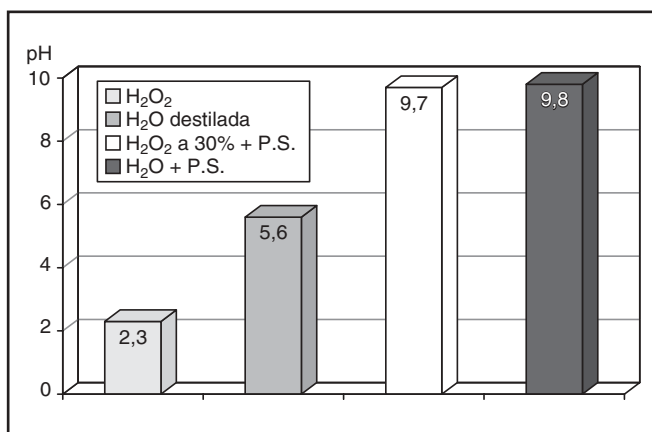


GRÁFICO 6 - Valores obtidos com as leituras de pH do peróxido de hidrogênio puro a 30% (H₂O₂ a 30%), da água destilada pura (H₂O), do peróxido de hidrogênio a 30% (H₂O₂ a 30%) misturado com perborato de sódio (P.S.) e da água destilada (H₂O), misturada ao perborato de sódio (P.S.).

em relação ao grupo controle, sendo que esta foi observada da câmara pulpar para a superfície externa da raiz. O teste de análise de variância não-paramétrico (Kruskal-Wallis) mostrou que houve diferença significativa entre os grupos (H = 11,411, 3 graus de liberdade, e p ≥ 0,010). O teste de comparações múltiplas dos Grupos 1, 2, 3, *versus* Grupo 4 mostrou que houve diferença entre o Grupo 3 e 4 e entre o Grupo 1 e 4 (com p ≥ 0,05).

Os valores obtidos com as leituras de pH da água destilada, do perborato de sódio misturado com a água destilada, do perborato de sódio misturado com o peróxido de hidrogênio a 30% e peróxido de hidrogênio a 30% puro, podem ser observados no Gráfico 6. Verifica-se a acidez do peróxido de hidrogênio a 30% puro (2,3) e a alcalinidade da mistura obtida com perborato de sódio e água destilada (9,8), permanecendo a mistura de perborato de sódio com peróxido de hidrogênio com valores bem próximos (9,7). Observa-se também o pH da água destilada, que serviu como controle em todos os passos do experimento.

DISCUSSÃO

É aceitável a hipótese de que o clareamento dentário resulte em reabsorção externa da raiz, porém é necessário analisar todos os fatores etiológicos responsáveis por este fenômeno.

O peróxido de hidrogênio a 30% e o perborato de sódio são os agentes clareadores mais usados na prática odontológica, e têm sido freqüentemente relacionados com o desenvolvimento de reabsorções cervicais externas^{6,7}.

Alguns estudos mostraram que as pastas clareadoras são alcalinas, e que sua alcalinidade aumenta de acordo com o tempo e diluente utilizado^{5,17}. O aumento do pH observado com o tempo, pode ser devido ao fato de que o peróxido de hidrogênio, ácido, libera nesta reação, água e oxigênio. Por 14 dias, a maioria do peróxido de hidrogênio é decomposto e o pH da mistura pode se igualar àquele do perborato de sódio misturado com a água¹⁷.

Assume-se que a destruição na área cervical da raiz não é resultante do pH ácido, mas sim, de injúria direta às estruturas vitais ao redor da raiz¹⁷. O presente trabalho mostrou que o pH da pasta obtida com 2 g de pó de perborato de sódio e 1 ml de líquido de peróxido de hidrogênio a 30%, é alcalino. Nossos resultados concordam com Rots-tein, Friedman¹⁷ em 1991, porém, não observa-

mos aumento da alcalinidade com o passar do tempo. A análise de variância (ANOVA) mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \geq 0,0000001$), mas não, entre os tempos ($p = 0,783756$).

Defeitos cementários, principalmente na JAC, aumentam significativamente a infiltração dos agentes clareadores para a dentina cervical¹⁹. Estes defeitos podem estar presentes em aproximadamente 25% da população¹². A auto-imunidade da dentina tem um aspecto significativo, pois esta apresenta proteínas específicas, muitas vezes, inacessíveis às células de reconhecimento imunológico humano. Sua organização dificulta a exposição direta das proteínas não colagênicas à ação das células processadoras de antígenos, permanecendo as proteínas dentinárias incorporadas em uma matriz mineralizada e atuando como antígenos seqüestrados. Quando expostas, não são reconhecidas como próprias pelo organismo, e desencadeiam resposta específica, representada por mobilização celular, com o intuito de efetivar a eliminação dos antígenos, enquanto os clastos atuam como o principal efector. O mecanismo gerador do processo reabsortivo requer a presença de fatores locais, como a liberação de citocinas, para atuar como promotor de células clásticas. A forma irregular da JAC colabora na identificação desta área como predisposta à instalação das reabsorções cervicais externas, frente à ação de determinados fatores tais como: agentes clareadores, traumatismos e movimentação dentária induzida¹³.

Estamos de acordo com a literatura, visto que observamos a difusão dos materiais clareadores por meio da dentina radicular cervical, quando obtivemos um aumento do pH da água em que os dentes foram colocados, à exceção do grupo controle.

Bases protetoras colocadas na superfície interna da dentina radicular podem reduzir a ocorrência de reabsorção cervical externa da raiz, impedindo a infiltração de materiais clareadores da câmara pulpar para a superfície externa radicular^{4,9,19}. Sugere-se que uma barreira de 2 mm deve ser colocada apicalmente a JAC^{2,9}. Os resultados obtidos por Rotstein, Friendman¹⁷ (1991) demonstraram que todos os materiais utilizados

como base protetora (óxido de zinco e eugenol, IRM, resina composta e cimento de ionômero de vidro) foram igualmente eficazes na prevenção da infiltração radicular de peróxido de hidrogênio, quando a espessura desta base excedia 1 mm, o que não encontramos em nosso experimento. Nenhum dos materiais utilizados (guta-percha e ionômero de vidro) foi eficaz para impedir a infiltração dos materiais clareadores da câmara pulpar para a superfície externa da raiz, sendo que em todos os grupos houve diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle, isto é, houve a passagem dos agentes clareadores para a água destilada, aumentando o seu pH. Não houve diferença estatística entre os grupos, indicando uma ou outra barreira, como mais ou menos eficiente.

Em relação à permeabilidade dentinária, somos concordes com alguns relatos da literatura^{1,16}, em que se observou aumento da mesma em relação ao grupo controle. Os resultados demonstraram, pelo teste de análise de variância não-paramétrico (Kruskal-Wallis), diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($H = 11,411$, 3 graus de liberdade, e $p \geq 0,010$). O teste de comparações múltiplas dos Grupos 1, 2 e 3 *versus* o Grupo 4 mostrou que houve diferença entre o Grupo 3 e Grupo 4, e Grupo 1 e Grupo 4 ($p \geq 0,05$). Não foi demonstrada diferença significativa entre os Grupos 2 e 4.

CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos concluímos que: existe comunicação entre a câmara pulpar e a superfície externa da raiz, uma vez que observamos aumento do pH da água em que os espécimes foram incluídos; os agentes clareadores aumentam a permeabilidade dentinária, constatado por meio de maior infiltração de corante nos grupos experimentais; as bases protetoras estudadas não foram eficazes na prevenção da passagem dos agentes clareadores da câmara pulpar para a superfície externa da raiz.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pelo suporte financeiro para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Barbosa SV, Safavi KE, Spanberg LSW. Influence of sodium hypochlorite on the permeability and structure of cervical human dentine. *Int Endod J* 1994;27(6):309-12.
2. Costas FL, Wong M. Intracoronal isolating barriers: effect of location on root leakage and effectiveness of bleaching agents. *J Endod* 1991;17(8):365-8.
3. Cvek M, Lindvall AM. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxigen peroxide. *Endod Dent Traumatol* 1985;1(2):56-60.
4. Friendman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Heling I. 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 GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. *J Endod* 1979;5(11):344-8.
7. Heithersay GS, Dahistrom SW, Marin PD. Incidence of invasive cervical resorption in bleached root-filled teeth. *Aust Dent J* 1994;39(2):82-7.
8. Kehoe JC. pH reversal following *in vitro* bleaching of pulpless teeth. *J Endod* 1987;13(1):6-9.
9. Lado EA. Bleaching of endodontically treated teeth: an update on cervical resorption. *Gen Dent* 1988;36(6):500-1.
10. Madison S, Walton R. Cervical root resorption following bleaching of endodontically treated teeth. *J Endod* 1990;16(12):570-4.
11. Montgomery S. External cervical resorption after bleaching a pulpless tooth. *Oral Surg* 1984;57(2):203-6.
12. Müller C, Van Wyk CW. The amelocemental junction. *J Dent Assoc S Afr* 1984;39(12):799-803.
13. Neuvald LR. Análise microscópica da junção amelocementária com ênfase para os mecanismos envolvidos nas reabsorções cervicais externas. Bauru [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia da USP; 1997.
14. Nishiyama CK, Lacerda AG, Souza Júnior MH, Francischone CE, Ishikiriyama A, Berbert A. Blanchiment des dents depulpees avec assistance ultrasonique. *Rev Fr Endod* 1989;8(1):43-7.
15. Nutting EB, Poe GS. A new combination for bleaching teeth. *J S Calif Dent Assoc* 1963;31:289-91.
16. Pécora JD, Souza Neto MD, Costa WF. Apresentação de um método químico que revela *in vitro* a passagem do peróxido de hidrogênio a 30% através da dentina radicular. *Rev Paul Odontol* 1991;13(2):34-6.
17. Rotstein I, Friedman S. pH variation among materials used for intracoronal bleaching. *J Endod* 1991;17(8):376-9.
18. Rotstein I, Lehr Z, Gedalia I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. *J Endod* 1992;18(6):290-3.
19. Rotstein I, Toreck Y, Misgav R. Effect of cementum defects on radicular penetration of 30% H₂O₂ during intracoronal bleaching. *J Endod* 1991;17(5):230-3.
20. Rotstein I, Friendman S, Mor C, Katznelson J, Sommer M, Bab I. Histological characterization of bleaching-induced external resorption in dogs. *J Endod* 1991;17(9):436-41.
21. Weiger R, Kuhn A, Löst C. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents. *J Endod* 1993;19(5):239-41.

Recebido para publicação em 28/01/02

Enviado para reformulação em 14/06/02

Aceito para publicação em 19/06/02