

Uso do fluoreto de sódio como dessensibilizante no clareamento dental: uma revisão de literatura

Use of sodium fluoride as a desensibilizer in dental bleaching: a literature review

Alexia Belchor Zemolin ¹

Ianca Caroline Sales Costa Santos da Cunha Coelho ²

Alexandra Rubin Cocco ³

Resumo

Objetivo: Verificar, por meio de uma revisão de literatura, a efetividade do uso do fluoreto de sódio como dessensibilizante para casos de sensibilidade induzida por clareamento dental. Resultados: O clareamento dentário tornou-se um dos procedimentos estéticos mais procurados na odontologia. Atualmente, existem duas técnicas supervisionadas por dentistas: o clareamento caseiro e o de consultório. Os materiais mais utilizados são o peróxido de carbamida e o de hidrogênio, respectivamente. O clareamento dental baseia-se na premissa de que o peróxido de hidrogênio penetra na estrutura dentária para interagir com os cromóforos orgânicos. Embora o protocolo de clareamento exija o uso de agentes oxidantes de baixa concentração, a sensibilidade dentária ainda está presente e pode ser considerado o principal efeito adverso da técnica de clareamento. Para minimizar este problema, a aplicação tópica de dessensibilizantes antes e após o clareamento dentário tem mostrado bons resultados na redução da intensidade de sensibilidade. Considerações finais: Mediante revisão apresentada, constatou-se que fluoreto de sódio quando utilizado após o protocolo clareador, como dessensibilizante, não elimina a sensibilidade, mas diminui a intensidade da dor. Quando utilizado antes do clareamento dental, não apresenta resultados positivos. Ademais, salienta-se que quando o fluoreto é incorporado no gel clareador, resulta em menor desmineralização do esmalte dentário.

Palavras-chave: Flúor, clareamento dental, sensibilidade da dentina.

<http://dx.doi.org/10.5335/rfo.v26i2.11696>

¹ Cirurgiã dentista formada pela Faculdade CNEC, Santo Ângelo, RS

² Cirurgiã dentista formada pela Faculdade CNEC, Santo Ângelo, RS

³ Doutora em Odontologia com ênfase em Dentística pela Universidade Federal de Pelotas, RS

Introdução

Existe uma preocupação crescente à estética na odontologia nos últimos anos. Os pacientes não desejam apenas um sorriso alinhado, mas também dentes mais brancos ¹. Assim, o clareamento dental tornou-se um dos procedimentos estéticos mais procurados na odontologia ².

Na atualidade, duas técnicas supervisionadas por dentistas estão disponíveis para a realização do clareamento dental: o clareamento caseiro e o de consultório ³ sendo os materiais mais utilizados o peróxido de carbamida e o de hidrogênio, respectivamente ⁴.

O clareamento dental baseia-se na premissa de que o peróxido de hidrogênio penetra na estrutura dentária para interagir com os cromóforos orgânicos ⁵. Embora o protocolo de clareamento exija o uso de agentes oxidantes de baixa concentração, a sensibilidade dentária ainda está presente e pode ser considerado o principal efeito adverso da técnica de clareamento ⁶. Existe uma grande variação no risco de desenvolver sensibilidade dentária, no entanto, o maior risco é geralmente observado no clareamento dental em consultório, sendo relatado sensibilidade entre 60% e 98% dos casos ⁷.

Não há uma conclusão na literatura sobre a razão da sensibilidade dentária após clareamento dental, alguns pesquisadores relacionam com a teoria hidrodinâmica de Brannstrom, na qual há associação com a movimentação de fluído nos túbulos dentinários, ou seja, agentes físicos, como calor, frio e pressão, podem causar movimentação rápida dos fluídos nos túbulos, resultando na percepção de dor ⁸. Enquanto outros associam a penetração nos tecidos dentários de peróxido de hidrogênio e suas formas reativas de oxigênio que se difundem rapidamente e atingem a polpa, causando a liberação de mediadores inflamatórios ⁹.

Para reduzir a sensibilidade induzida por clareamento, medicações como analgésico, anti-inflamatórios, corticóides e opióides foram avaliados como alternativa. Uma revisão sistemática com meta-análise¹⁰ demonstrou que os medicamentos não alteraram a incidência de sintomas de sensibilidade. Outro estudo constatou que não há efeito significativo da analgesia preventiva com uso de anti-inflamatórios não esteroidais para reduzir a sensibilidade após clareamento dental ¹¹. No entanto, foi observado uma abordagem promissora para minimizar a sensibilidade com a aplicação tópica de dessensibilizantes, como nitrato de potássio ¹² e o fluoreto de sódio ¹³. Em comparação com a diminuição da concentração dos peróxidos e da administração de analgésico, a aplicação de um agente dessensibilizante parece ser uma opção eficaz para reduzir a sensibilidade dentária ¹³. O flúor como dessensibilizante foi avaliado em vários estudos^{14–16} apresentando bons resultados na redução da intensidade da sensibilidade.

Portanto, este artigo tem como objetivo revisar a literatura pertinente sobre a sensibilidade dentária induzida por clareamento dental, verificando a efetividade do uso do fluoreto de sódio como dessensibilizante antes e após o clareamento dentário.

Materiais e método

Esta revisão de literatura consistiu na avaliação da eficácia do uso do fluoreto de sódio como dessensibilizante para casos de sensibilidade associada ao clareamento dentário. Foram selecionados artigos científicos na base de dados Pubmed/medline e Scielo publicados na língua inglesa entre anos de 1974 e 2020, além de teses, dissertações e livros na língua portuguesa. Na estratégia de busca na base de dados foram utilizados os seguintes descritores: Dental bleaching; Tooth bleaching; Tooth sensitivity; Dentin sensitivity; Sodium fluoride; Hypersensitivity.

Resultados

Os produtos mais encontrados para minimizar essa sensibilidade foram géis de concentrações baixas, cremes dentais fluoretados, dessensibilizantes tópicos a base de nitrato de potássio, cálcio e/ou flúor e medicamentos anti-inflamatórios.

Em relação ao flúor neutro, estudos mostram que o flúor incorporado em produtos clareadores não minimiza a sensibilidade, bem como, quando utilizado sozinho como dessensibilizante. No entanto, quando associado com outro elemento como o nitrato de potássio, alguns estudos mostram efeito positivo em relação a desmineralização esmalte dentário, minimizando a perda de estrutura através da deposição dos cristais de cálcio.

O uso do flúor após o clareamento mostra o efeito mais promissor. Alguns estudos relatam um efeito positivo na redução da dor. Em relação a interferência da cor, todos os estudos mostram que o flúor não interfere.

Discussão

Clareamento dental

Nas últimas duas décadas, o clareamento dentário tornou-se um dos tratamentos estéticos mais populares. Desde os anos 1800, o foco inicial dos dentistas nessa área estava no clareamento em consultório de dentes não vitais que haviam pigmentado como resultado de trauma ou de tratamento endodôntico ⁴. No final dos anos 80, o campo do clareamento dental mudou drasticamente com o desenvolvimento de produtos para uso em consultório odontológico e em casa, sob prescrição do cirurgião-dentista ⁴.

Atualmente, existem dois tipos de técnicas supervisionadas por dentistas: clareamento caseiro ou em consultório ¹⁷. Embora o clareamento caseiro tenha sido o tratamento mais frequente para dentes vitais, ele apresenta a desvantagem de necessitar da cooperação dos pacientes, pois é necessário usar uma placa de clareamento diariamente por várias semanas; em contrapartida, o clareamento de consultório produz resultados mais imediatos ^{18,19}.

Além disso, os agentes clareadores atuais contêm em suas formulações componentes ativos e inativos. Os componentes ativos incluem peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida. Já os

principais componentes inativos podem incluir agentes espessantes como o carbopol, que também tem a função de retardar a reação do peróxido de carbamida em peróxido de hidrogênio e uréia, transportadores como glicerina e propilenoglicol, surfactante, dispersante de pigmento, conservante e aromatizante ²⁰.

Ademais, o peróxido de hidrogênio é o agente oxidante mais comumente utilizado no clareamento dental, podendo ser aplicado diretamente no dente ou produzido localmente em uma reação química de precursores como o perborato de sódio ou peróxido de carbamida ²¹. Sob condições alcalinas, o peróxido de hidrogênio atua como um forte agente oxidante através da formação de radicais livres, moléculas reativas de oxigênio e ânions de peróxido de hidrogênio ²². Os radicais eliminam os cromóforos por clivagem das ligações duplas em moléculas orgânicas ou oxidação de suas porções químicas, resultando em moléculas solúveis ou constituintes menos fortemente pigmentados que refletem menos luz, criando assim um "efeito branqueador" (Figura 1) ²²⁻²⁴.

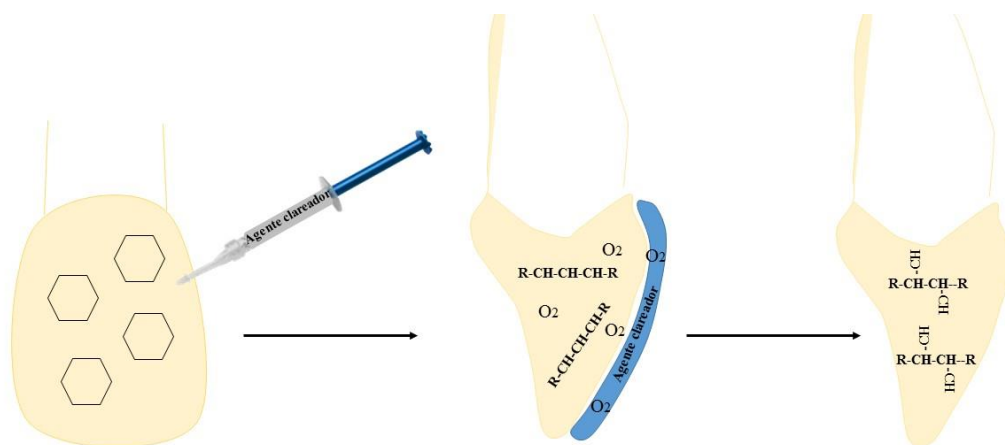


Figura 1. Desenho esquemático do mecanismo químico do clareamento dental. Ação do oxigênio derivado da decomposição dos agentes clareadores sobre os cromóforos do elemento dental (moléculas de alto peso molecular).

Para avaliar esse "efeito branqueador", deve-se ter o conhecimento de coloração dentária. A mesma varia e é dependente de matiz, translucidez e espessura do esmalte. As colorações podem ser classificadas em extrínsecas e intrínsecas ²⁵. As manchas extrínsecas geralmente são consequência do acúmulo de substâncias cromatogênicas na superfície externa do dente ²⁶. Os agentes mais comuns que promovem alteração de cor são café, cigarro, higiene bucal deficiente e bactérias cromogênicas ²⁷. Essas manchas estão localizadas principalmente na película e são geradas pela reação entre açúcares e aminoácidos ou adquiridas pela retenção de cromóforos exógenos na película e para removê-las, é realizado uma profilaxia dentária ²⁶.

Enquanto as manchas intrínsecas são geralmente causadas por manchas internas mais profundas ou defeitos no esmalte. Ocasionalmente por fluorose, hipoplasia de esmalte, dentinogênese imperfeita, icterícia grave na infância (dentes decíduos), eritoblastose fetal, uso de tetraciclina, traumas, impregnações metálicas por materiais que contenham íons metálicos e por envelhecimento ²⁷. As manchas intrínsecas não podem ser removidas por procedimentos profiláticos regulares. No entanto, algumas podem ser reduzidas através de clareamento dental ²⁸.

Apesar da popularidade do clareamento dental, existem efeitos colaterais associados com os produtos químicos oxidantes utilizados, como a irritação ou queimadura gengival, modificações da morfologia superficial e sensibilidade dentária, sendo esta a última mais comum, podendo causar desconforto ao paciente e muitas vezes abandono do tratamento ²⁹.

Sensibilidade dentária induzida por clareamento dental

Infelizmente, a sensibilidade dentária é um efeito colateral muito frequente. Estudos relataram que a sensibilidade induzida por clareamento afeta de 66,8 a 90% de pacientes que realizam o clareamento de consultório ^{12,30}. Geralmente a sensibilidade resulta em dor leve e transitória; no entanto, ocasionalmente, pode causar desconforto significativo, ³¹ sendo que para uma pequena proporção de pacientes, a gravidade dos efeitos adversos associados às terapias de clareamento é obviamente grave o suficiente para se retirar do respectivo tratamento (ou estudo) ³². Uma revisão sistemática aponta as possíveis etiologias e teorias da sensibilidade dentária induzida por clareamento dental, sendo elas: desidratação dos dentes, teoria hidrodinâmica, receptores TRPA 1 sensíveis ao peróxido e substância P e pulpite reversível, sendo esta última a causa mais provável ².

Além disso, foi demonstrado em experimentos *in vitro* que os peróxidos penetram no esmalte e na dentina e entram na câmara pulpar ³³⁻³⁵. Consequentemente, a polpa é provavelmente irritada pela passagem fácil e rápida (em minutos) do peróxido de hidrogênio após aplicação nos dentes ^{19,33,36}. A pulpite reversível também explicaria a natureza transitória da ocorrência de sensibilidade que normalmente diminui quando o clareamento é finalizado ou interrompido ².

Em um estudo *in vitro* realizado com terceiros molares extraídos e submetidos a clareamento dental, observou-se que mesmo em concentrações baixas, o tratamento clareador diminui as quantidades de cálcio, fosfato e flúor do esmalte e assim altera características estruturais orgânicas e inorgânicas do tecido e alterações na sua microdureza. Essas mudanças podem provocar sensibilidade que varia entre pacientes e causam desconforto e sensação dolorosa devido à alta permeabilidade do tecido dentinário adjacente dependendo principalmente do pH, viscosidade e do uso prolongado do tempo de contato do esmalte com o gel clareador ¹⁶.

Outra explicação sobre a sensibilidade dentária induzida por clareamento dental baseia-se na teoria hidrodinâmica. Pressupõe-se que os túbulos dentinários fornecem uma ligação entre a maioria das formas de estimulação e ativação das terminações nervosas intradentais. De acordo

com a teoria hidrodinâmica, os estímulos induzem mudanças de fluídos e impulsos desencadeantes, resultando em uma ativação das terminações da fibra A na dentina interna e na polpa ³⁷.

O uso de dessensibilizantes

Para redução de sensibilidade após e durante o clareamento dental, estudos direcionados a questão têm sido realizados utilizando diversas abordagens como a utilização de géis de concentrações baixas com ou sem um menor tempo de aplicação, cremes dentais fluoretados e dessensibilizantes tópicos a base de nitrato de potássio, cálcio e/ou flúor. Além destes, medicamentos anti-inflamatórios têm sido utilizados antes do clareamento como uma nova abordagem no controle da sensibilidade durante o clareamento de consultório ¹⁰.

Para o controle da sensibilidade, os dessensibilizantes tópicos aplicados antes do clareamento têm mostrado possuir boa eficácia na redução da sensibilidade tanto no clareamento caseiro quanto de consultório. Algumas empresas, para redução dos passos clínicos, têm incorporado agentes como nitrato de potássio e fluoreto de sódio nas fórmulas dos géis de clareamento como o Opalescence Boost PF da empresa Ultradent (peróxido de hidrogênio a 40% contendo flúor) e HP Blue da FGM (peróxido de hidrogênio a 35% contendo cálcio em sua formulação) ³⁸.

A ação do nitrato de potássio seria na redução da ativação do nervo sensorial com a prevenção da despolarização da fibra nervosa. Já o flúor e o cálcio atuam na remineralização dos túbulos dentinários expostos e assim reduzem a permeabilidade da dentina ³. No entanto, a eficácia dos géis clareadores que contêm dessensibilizantes em sua fórmula é conflitante. Alguns estudos reportam redução na sensibilidade³⁹ e outros relatam que não existe diferença entre os géis comuns e géis contendo dessensibilizantes^{38,40}.

Em contrapartida, outros estudos que avaliaram o uso de agentes dessensibilizantes previamente ao clareamento diminuí a prevalência e intensidade da sensibilidade comparado ao uso de placebos, tornando o fato de que a prevenção é a melhor escolha em relação a possibilidade de sensibilidade ⁴¹⁻⁴³.

Flúor como dessensibilizante

O flúor pode ser utilizado em suas formas de aplicação tópicas como flúor neutro e flúor acidulado, vernizes e bochechos, além de fazer parte da composição de dentifrícios e géis clareadores ¹³. O flúor neutro tem como base o fluoreto de sódio (NaF) e possui aplicação tanto no tratamento de lesões de cárie quanto na sensibilidade dental. Sua formulação, por não conter ácidos, não interfere em restaurações de resina composta ou porcelana pelo fato de não causar pigmentação dos compósitos. Possui pH de 6,8, sendo assim, considerado neutro, característica que inibe a formação de porosidades no dente e em restaurações. É a forma de flúor indicada e preconizada por dentistas para pacientes que fizeram ou fazem clareamento dental, sendo inclusive utilizado em formulações de géis clareadores com o objetivo de redução da sensibilidade ^{10,16}.

Além disso, acredita-se que a eficácia do fluoreto pode ser potencializada pelos componentes clareadores. Uma vez que as proteínas que estão aderidas ao esmalte são removidas pelo agente clareados, o íon fluoreto pode interagir com os cristais de esmalte, aumentando assim o potencial de remineralização. Esse mecanismo pode ser benéfico nos casos em que a falta de minerais resulta da desmineralização, como no caso de cárie dentária ou um defeito de desenvolvimento que resulta em hipomineralização do esmalte ^{16,44}. Ademais, o flúor tem sido aplicado topicamente como dessensibilizante para casos de clareamento dental ¹⁵. No entanto, não existe na literatura um consenso sobre qual momento seria melhor para reduzir a sensibilidade e nem o tempo de aplicação necessário.

a) Modo de ação no esmalte:

O benefício do flúor na estrutura dentária diz respeito a liberação de cristais de fluoreto de cálcio (em torno de 0,05 micrômetros) na estrutura dentinária. Teoricamente, há diminuição da infiltração do peróxido de hidrogênio na polpa através da redução do trespasse dos túbulos dentinários sem afetar o potencial de oxidação do gel clareador ⁴⁵. Além desta, análises *in vitro* e *in vivo* do efeito do flúor na estrutura dental mostram que sua utilização sobre o esmalte de dentes clareados minimiza a perda de estrutura através da deposição dos cristais de cálcio, intervindo nos efeitos da desmineralização e prolongando a saúde do dente através da prevenção de efeitos na composição do esmalte e em sua rugosidade ^{16,46}. Soluções fluoretadas em baixas concentrações são capazes de restabelecer a perda mineral do esmalte após o clareamento, avaliado em estudo de fragmentos de esmalte e dentina submetidos a clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% e imersos em solução de flúor a 0,05% durante 5 minutos ⁴⁷.

A ação do flúor, se dá pela indução da precipitação dos cristais de fluoreto de cálcio, que podem obliterar os túbulos dentinários⁴⁸. Teoricamente, essa precipitação pode reduzir a penetração de peróxido de hidrogênio na polpa, pela redução da permeabilidade dos túbulos dentinários, mas sem afetar o potencial oxidante do agente clareador ativo¹⁵. O bloqueio da transição de fluídos dentro dos túbulos dentinários é o princípio fundamental para o tratamento da sensibilidade através dos sais utilizados em dentifrícios fluoretados e enxaguantes bucais⁴⁹.

O uso de géis clareadores com flúor mostrou melhora do conteúdo do esmalte desmineralizado pelo procedimento ¹⁶. Também é possível que a adição de flúor a um gel clareador possa ajudar a reduzir a tendência dos elementos dentários remancharem e escurecerem com o tempo. O aumento da deposição mineral reduziria os espaços intercristalinos no esmalte, reduzindo assim o potencial de reintrodução de proteínas que alteram as propriedades ópticas do esmalte ⁴⁴.

b) Incorporação de flúor no gel clareador

A maioria dos fabricantes incorporam o flúor ou outro dessensibilizante na composição do agente clareador, mas uma revisão sistemática³ aponta que a incorporação no gel de clareamento caseiro não reduziu o risco de sensibilidade induzida por clareamento dental. Em contrapartida, outros estudos^{16,50} expõem que o uso de produtos clareadores contendo flúor resultou em efeitos

menos nocivos ao mineral do esmalte dentário. Durante o clareamento, há maior permeabilidade do esmalte, que aumenta a adesão de bactérias cariogênicas na superfície do esmalte, podendo ocorrer o surgimento de cáries. Com isso, um gel clareador fluoretado resultou em desmineralização menos acentuada sem afetar a eficácia do clareamento ⁴⁴.

c) Aplicação de flúor antes do tratamento clareador

Infelizmente, poucos estudos na literatura avaliaram a aplicação do fluoreto isoladamente antes do tratamento clareador. A maioria dos estudos publicados analisaram o uso de gel dessensibilizante de nitrato de potássio com associação do fluoreto de sódio. Alguns estudos^{12,51,52} demonstraram redução da prevalência e intensidade da sensibilidade dentária induzida por clareamento dental quando utilizado o gel dessensibilizante antes do procedimento clareador. Essa associação de produtos está relacionada a atuação dos mesmos como dessensibilizante, o nitrato de potássio está associado ao bloqueio das terminações nervosas ⁵³, enquanto o flúor atua como obliterador de túbulos ⁴⁸, além de atuar como agente remineralizante, formando uma camada de fluoreto de cálcio no esmalte que inibe a desmineralização ou a diminuição dos valores de microdureza ⁵⁴.

Outro estudo⁵⁵ avaliou o uso de três dessensibilizantes antes do clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio a 35%. Os dessensibilizantes testados continham flúor na sua composição, mas com concentração diferente em cada produto, variando entre 0,11% a 2%. A sensibilidade foi avaliada com estímulos táteis e evaporativos (aplicação de ar da seringa tríplice) e constatou-se que os produtos que continham fluoreto de sódio não foram eficazes na redução da sensibilidade dentária.

Um estudo clínico randomizado duplo-cego⁵⁶ apresentou resultados não promissores do uso do fluoreto de sódio antes do clareamento. Esse estudo avaliou a eficácia clínica do uso do fluoreto de sódio em relação a sensibilidade dentária induzida ao clareamento dental caseiro, utilizando o gel clareador de peróxido de carbamida a 10% com ou sem flúor 0,11% e o gel flúor neutro 2% aplicado na moldeira de clareamento antes da aplicação do gel clareador. Como resultado, a maioria dos participantes tiveram sensibilidade durante o tratamento, e concluiu-se que o flúor não preveniu a ocorrência.

Os resultados desse estudo corroboram com o estudo clínico randomizado de duplo-cego realizado com 100 participantes que utilizaram protocolo de clareamento de peróxido de carbamida a 5% que continha fluoreto de sódio a 0,11% ou géis placebo onde os pacientes relataram diferentes níveis de sensibilidade durante o tratamento, sem comprovação da eficácia dessensibilizante do flúor³¹.

O flúor é capaz de reduzir a sensibilidade dentinária quando aplicado em protocolos longos e possui resultado comprovado após quatro semanas de uso quando usado em dentina exposta. Quando aplicado apenas em esmalte, possui sua eficácia reduzida ⁵⁵. A ausência de eficácia do fluoreto nos estudos pode ser explicada pelo tempo reduzido de aplicação, onde o tempo da

deposição do flúor no tecido dentinário pode não ter sido suficiente para realizar a obliteração dos túbulos dentinários⁵⁶.

d) Aplicação de flúor depois do tratamento clareador

Um estudo¹⁵ avaliou o uso de fluoreto de sódio 1,23% na placa de acetato após cada regime de clareamento diário e os resultados evidenciaram que o protocolo usado não eliminou ou reduziu a experiência de sensibilidade dentária dos pacientes, na qual a porcentagem de pacientes que experimentaram sensibilidade dentária durante todo o período do estudo, tanto como a incidência de sensibilidade, foi semelhante nos grupos fluoreto e placebo.

Por outro lado, o uso de fluoreto de sódio parece reduzir a intensidade da sensibilidade dentária induzida por clareamento, como é descrito em outro estudo¹⁴, no qual o flúor neutro 2% foi comparado com um gel de CPP-ACP a 10%. Esses produtos foram utilizados por 3 minutos após o protocolo clareador com peróxido de hidrogênio a 35%, os resultados evidenciam que o uso de flúor neutro 2% reduziu a sensibilidade a um nível moderado. Resultado similar foi visto em outro estudo, no qual constatou que o uso diário de fluoreto 1,23% na placa de clareamento após cada regime de clareamento diário reduziu a intensidade da sensibilidade dentária¹⁵. Uma revisão sistemática com meta-análise¹³ também confirmou e comprovou a efetividade do uso do fluoreto de sódio na redução da sensibilidade induzida por clareamento dental.

e) Efeito na coloração:

Em relação à influência na mudança de coloração, destaca-se⁴¹ que a aplicação de fluoreto de sódio 2% antes do clareamento dentário não interferiu no efeito do clareamento em relação a alteração da coloração dos elementos dentários. Ainda, um estudo¹⁴ mostrou, que entre os produtos comparados no artigo (gel sem agente dessensibilizante e o gel de CPPACP a 10%), o fluoreto de sódio apresentou uma melhor estabilidade de tonalidade dos dentes avaliados. Os dentes submetidos a um protocolo de clareamento em que o gel continha flúor também apresentaram resultados mais rápidos, diminuindo o tempo de tratamento em comparação a dentes em que não foi utilizado qualquer tratamento com flúor¹⁶.

Conclusão

A sensibilidade dentária induzida por clareamento afeta grande parte dos pacientes que procuram esse tratamento, levando algumas vezes o abandono da terapêutica devido a dor intensa. Com isso, surge a necessidade do uso de dessensibilizantes antes ou após o procedimento clareador para possibilitar conforto ao paciente.

Abstract

Objective: To verify, through a literature review, the effectiveness of using sodium fluoride as a desensitizer for cases of sensitivity induced by tooth whitening. **Literature review:** Teeth whitening has become one of the most desired aesthetic procedures in dentistry. Currently, there are two techniques supervised by dentists: home whitening and office whitening. The most used materials are carbamide peroxide and hydrogen peroxide, respectively. Teeth whitening is based on the premise that hydrogen peroxide penetrates the tooth structure to interact with organic chromophores. Although the whitening protocol requires the use of low concentration oxidizing agents, tooth sensitivity is still present and can be considered the main adverse effect of the whitening technique. To minimize this problem, the topical application of desensitizers before and after tooth whitening has shown good results in reducing the intensity of sensitivity. **Final considerations:** Upon the review presented, it was found that sodium fluoride, when used after the whitening protocol, as a desensitizer, does not eliminate sensitivity, but reduces the intensity of pain. When used before tooth whitening, it has no positive results. Furthermore, it should be noted that when fluoride is incorporated into the whitening gel, less enamel demineralization is induced.

Keywords: Fluoride, tooth whitening, dentin sensitivity.

Referências

1. Meireles SS, Santos IS, Bona A Della, Demarco FF. A double-blind randomized clinical trial of two carbamide peroxide tooth bleaching agents: 2-year follow-up. *J. Dent.* 2010;38(12):956–963.
2. Kielbassa AM, Maier M, Gieren A-K, Eliav E. Tooth sensitivity during and after vital tooth bleaching: A systematic review on an unsolved problem. *Quintessence Int.* 2015;46(10):881–97.
3. Rezende M, Coppla FM, Chemin K, Chibinski AC, Loguercio AD, Reis A. Tooth Sensitivity after Dental Bleaching with a Desensitizer-containing and a Desensitizer-free Bleaching Gel: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper. Dent.* 2019;44(2):E58–E74.
4. ADA Council on Scientific Affairs. Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their patients. Chicago ADA. 2009;2009(September 2009):1–12.
5. Kwon SR, Wertz PW. Review of the mechanism of tooth whitening. *J. Esthet. Restor. Dent.* 2015;27(5):240–257.
6. Kashima-Tanaka M, Tsujimoto Y, Kawamoto K, Senda N, Ito K, Yamazaki M. Generation of free radicals and/or active oxygen by light or laser irradiation of hydrogen peroxide or sodium hypochlorite. *J. Endod.* 2003;29(2):141–143.
7. Parreiras SO, Szesz AL, Coppla FM, Martini EC, Farago PV, Loguercio AD, et al. Effect of an experimental desensitizing agent on reduction of bleaching-induced tooth sensitivity: A triple-blind randomized clinical trial. *J. Am. Dent. Assoc.* 2018;149(4):281–290.
8. Brännström M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: Sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J. Endod.* 1986;12(10):453–457.
9. Min KS, Lee HJ, Kim SH, Lee SK, Kim HR, Pae HO, et al. Hydrogen Peroxide Induces Heme

- Oxygenase-1 and Dentin Sialophosphoprotein mRNA in Human Pulp Cells. *J. Endod.* 2008;34(8):983–989.
10. Costa R, Moraes S, Lemos C, SoutoMaior J, Vasconcelos B do E, Pellizzer E. Effect of Analgesic Drugs on Tooth Sensitivity Induced by In-office Dental Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper. Dent.* 2019;
 11. Faria-E-Silva AL, Nahsan FPS, Fernandes MTG, Martins-Filho PRS. Effect of preventive use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on sensitivity after dental bleaching: A systematic review and meta-analysis. *J. Am. Dent. Assoc.* 2015;146(2):87-93.e1.
 12. Tay LY, Kose C, Loguercio AD, Reis A. Assessing the Effect of a Desensitizing Agent Used Before In-office Tooth Bleaching. *J. Am. Dent. Assoc.* 2009;140(10):1245–1251.
 13. Wang Y, Gao J, Jiang T, Liang S, Zhou Y, Matis BA. Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth bleaching treatment - A systematic review and meta-analysis. *J. Dent.* 2015;43(8):913–923.
 14. Maghaireh GA, Alzraikat H, Guidoum A. Assessment of the effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on postoperative sensitivity associated with in-office vital tooth whitening. *Oper. Dent.* 2014;39(3):239–247.
 15. Armênio R V, Fitarelli F, Armênio F, Demarco FF, Reis A, Loguercio AD. The Effect of Fluoride Gel Use on Bleaching Sensitivity: A Double-Blind Randomized Controlled Clinical Trial. *J. Am. Dent. Assoc.* 2008;139(5):592–597.
 16. Bollineni S, Janga RK, Venugopal L, Reddy IR, Babu RP, Kumar SS. Role of fluoridated carbamide peroxide whitening gel in the remineralization of demineralized enamel: An in vitro study. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* 2014;4(2):117.
 17. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard Vital Bleaching. *Quintessence Int.* 1989;20(3):173–176.
 18. Gallagher A, Maggio B, Bowman J, Borden L, Mason S, Heather F. Clinical Study to Compare Two In-Office (Chairside) Whitening Systems. *J Clin Dent.* 2002;13(6):219–224.
 19. Dahl J, Pallesen U. Tooth bleaching—A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003;14(4):292–304.
 20. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent. J.* 2014;26(2):33–46.
 21. Price RB, Sedarous M, Hiltz GS. The pH of Tooth-Whitening Products. *J Can Dent Assoc.* 2000;66(8):421–426.
 22. Bowles WH, Ugwuneri Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *J. Endod.* 1987;13(8):375–377.
 23. Fuss Z, Szajkis S, Tagger M. Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents. *J. Endod.* 1989;15(8):362–364.
 24. Hermans N, Cos P, Maes L, Bruyne T De, Berghe D Vanden, J. Vlietinck A, et al. Challenges and Pitfalls in Antioxidant Research. *Curr. Med. Chem.* 2007;14(4):417–430.
 25. Neville B w., Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. Anormalidades dentárias. In: editor. *Patologia oral e maxilofacial*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009. p. 69–73.
 26. Viscio D, Gaffar A, Fakhry-Smith S, Xu T. Present and Future Technologies of Tooth Whitening. *Compend Contin Educ Dent Suppl.* 2000;28:36–43.

27. Dillenburg ÁLK, Conceição EN. Clareamento dental. In: Conceição EN, editor. *Dentística Saúde e Estética*. São Paulo: Artmed; 2007. p. 235–262.
28. Haywood VB. Current Status of Nightguard Vital Bleaching. *Compend Contin Educ Dent Suppl*. 2000;(28):S10–S48.
29. Pintado-Palomino K, Peitl Filho O, Zanutto ED, Tirapelli C. A clinical, randomized, controlled study on the use of desensitizing agents during tooth bleaching. *J. Dent*. 2015;43(9):1099–1105.
30. Martini EC, Parreiras SO, Szesz AL, Coppla FM, Loguercio AD, Reis A. Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial. *Clin. Oral Investig*. 2019;24(1):385–394.
31. Jorgensen MC, Carroll WB. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J. Am. Dent. Assoc*. 2002;133(8):1076–1082.
32. Schulte JR, Morrisette DB, Gasior EJ, Czajewski M V. The effects of bleaching application time on the dental pulp. *J. Am. Dent. Assoc*. 1994;125(10):1330–1335.
33. Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. *J. Endod*. 1992;18(7):315–317.
34. Hanks CT, Fat JC, Corcoran JF, Wataha JC. Cytotoxicity and Dentin Permeability of Carbamide Peroxide and Hydrogen Peroxide Vital Bleaching Materials, in vitro. *J. Dent. Res*. 1993;72(5):931–938.
35. Thitinanthapan W, Satamanont P, Vongsavan N. In vitro penetration of the pulp chamber by three brands of carbamide peroxide. *J. Esthet. Restor. Dent*. 1999;11(5):259–264.
36. Haywood VB. Treating sensitivity during tooth whitening. *Compend Contin Educ Dent*. 2005;26(9):11–20.
37. Markowitz K. Pretty painful: Why does tooth bleaching hurt? *Med. Hypotheses*. 2010;74(5):835–840.
38. Rauen CA, Filho JCC, Bittencourt BF, Gomes GM, Gomes JC, Gomes OMM. Effect of bleaching agents containing fluoride or calcium on enamel microhardness, roughness and permeability. *Braz J Oral Sci*. 2015;14(4):262–266.
39. Cavalli V, Rodrigues LKA, Paes-Leme AF, Soares LES, Martin AA, Berger SB, et al. Effects of the addition of fluoride and calcium to low-concentrated carbamide peroxide agents on the enamel surface and subsurface. *Photomed. Laser Surg*. 2011;29(5):319–325.
40. Klaric E, Rakic M, Sever I, Milat O, Par M, Tarle Z. Enamel and dentin microhardness and chemical composition after experimental light-activated bleaching. *Oper. Dent*. 2015;40(4):E132–E141.
41. Kyaw KY, Otsuki M, Segarra MS, Tagami J. Effect of sodium fluoride pretreatment on the efficacy of an in-office bleaching agent: An in vitro study. *Clin. Exp. Dent. Res*. 2018;4(4):113–118.
42. Oldoini G, Bruno A, Genovesi AM, Parisi L. Effects of amorphous calcium phosphate administration on dental sensitivity during in-office and at-home interventions. *Dent. J*. 2018;6(4):1–8.
43. Usai P, Campanella V, Sotgiu G, Spano G, Pinna R, Eramo S, et al. Effectiveness of calcium phosphate desensitising agents in dental hypersensitivity over 24 weeks of clinical evaluation. *Nanomaterials*. 2019;9(12):1–10.
44. Gladwell J, Simmons D, Wright JT. Carbamide Peroxide Whitening Gel. *J. Esthet. Restor. Dent*. 2006;18:206–213.
45. Wierichs RJ, Musiol J, Erdwey D, Esteves-Oliveira M, Apel C, Meyer-Lueckel H. Re- and demineralization characteristics of dentin depending on fluoride application and baseline characteristics

- in situ. J. Dent. 2020;94(January):103305.
46. China ALP, Souza NM, Gomes Y do SB de L, Alexandrino LD, Silva CM. Effect of Fluoride Gels on Microhardness and Surface Roughness of Bleached Enamel. Open Dent. J. 2014;8:188–193.
 47. Lewinstein I, Fuhrer N, Churaru N, Cardash H. Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. J. Prosthet. Dent. 2004 Oct;92(4):337–342.
 48. Greenhill JD, Pashley DH. The effects of post-extraction time on the hydraulic conductance of human dentine in vitro. J. Dent. Res. 1981;60(3):686–698.
 49. Yilmaz NA, Ertas E, Orucoglu H. Evaluation of Five Different Desensitizers: A Comparative Dentin Permeability and SEM Investigation In Vitro. Open Dent. J. 2017;11(1):15–33.
 50. Basting RT, Rodrigues AL, Serra MC. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. J. Am. Dent. Assoc. 2003;134(10):1335–1342.
 51. Reis A, Dalanhol A, Cunha T, Kossatz S, Loguercio A. Assessment of Tooth Sensitivity Using a Desensitizer Before Light-activated Bleaching. Oper. Dent. 2011;36(1):12–17.
 52. Palé M, Mayoral JR, Llopis J, Vallés M, Basilio J, Roig M. Evaluation of the effectiveness of an in-office bleaching system and the effect of potassium nitrate as a desensitizing agent. Odontology. 2014;102(2):203–210.
 53. Hodosh M. A superior desensitizer--potassium nitrate. J. Am. Dent. Assoc. 1974;88(4):831–832.
 54. Featherstone JDB, Cutress TW, Rodgers BE, Dennison PJ. Remineralization of Artificial Caries-Like Lesions in vivo by a self-Administered Mouthrinse or Paste. Caries Res. 1982;16:235–242.
 55. Crescente CL, Pinto CF. Análise da sensibilidade após o uso prévio de dessensibilizantes em clareamento dental. Rev. Bras. Odontol. 2016;73(1):34–8.
 56. Britto MML. Avaliação clínica do efeito do fluoreto de sódio sobre a sensibilidade dentinária, a saúde gengival e a satisfação do paciente durante o clareamento dental caseiro com peróxido de carbamida a 10% [Internet]. 2008 [cited 2020 Sep 23]; Available from: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/289126>

Endereço para correspondência:

Alexandra Rubin Cocco
Rua Barão do Rio Branco, nº 1049, Centro
CEP 98005143 – Cruz Alta, RS, Brasil
Telefone: 55 996794646
E-mail: alexandracocco@gmail.com

Recebido em: 15/06/2021. Aceito: 15/08/2021.