

Avaliação *ex vivo* da obliteração de túbulos dentinários humanos pelo uso comparativo de agentes dessensibilizantes convencionais e dessensibilizantes contendo biovidro

Molise Rodrigues Fagundes*
Hanny Reis Mockdeci**
Isadora Conde Ferreira Martins**
Ana Paula Alves Granato**
Nádia Rezende Barbosa Raposo***
Maria das Graças Afonso Miranda Chaves****

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia *ex vivo* de um dentifrício dessensibilizante contendo biovidro (Sensodyne® Repair & Protect, GlaxoSmithKline Brasil Ltd., Rio de Janeiro, Brasil), quanto ao potencial de obliteração dos túbulos dentinários e compará-lo com os dentifrícios convencionais (Colgate® Sensitive Pro-Alívio™, Colgate-Palmolive, São Paulo, SP, Brasil e Sensodyne® Rápido Alívio, GlaxoSmithKline Brasil Ltd., Rio de Janeiro, Brasil). Foram utilizados 12 pré-molares humanos divididos em: G1 (n=4) - escovação com Colgate® Sensitive Pró-Alívio; G2 (n=4) - escovação com Sensodyne® Rápido Alívio; e G3 (n=4) - escovação com Sensodyne® Repair & Protect. As amostras foram submetidas à simulação de escovação de um período de oito semanas, com duas escovações diárias e analisadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV), quanto à presença e características dos túbulos dentinários; a espectroscopia de raios-X por dispersão em energia (EDS), a fim de avaliar os elementos químicos presentes nos túbulos dentinários. A análise qualitativa da obliteração dos túbulos dentinários foi avaliada por meio das fotomicrografias. Para verificar a distribuição normal dos dados da EDS, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). De acordo com a normalidade apresentada, foram executados teste t-Student de amostras pareadas e teste de Wilcoxon. No grupo G1 foi verificada diminuição na luz dos túbulos dentinários, enquanto no G2, além da diminuição dos túbulos, nítida deposição de partículas obliteradoras foi observada. No G3, foi detectada não só a obliteração dos túbulos, mas também a diminuição na quantidade dos mesmos; além da formação de uma camada de hidroxidocarbonato de apatita (HCA) sobre a dentina. A análise conjunta dos dados permitiu concluir que os dentifrícios testados foram capazes de ocluir os túbulos dentinários e que o dentifrício Sensodyne® Repair & Protect apresentou melhor eficácia na obliteração dos túbulos dentinários, seguido respectivamente dos dentifrícios Sensodyne® Rápido Alívio e Colgate® Sensitive Pró-Alívio.

Palavras-chave Sensibilidade da dentina. Dentifrícios. Dessensibilizantes dentinários.

1 INTRODUÇÃO

A hipersensibilidade dentinária (HD) é definida como uma dor curta, aguda e transitória, que surge da exposição dentinária, devido a estímulos químicos (bebidas e comidas erosivas), térmicos (temperaturas altas e baixas), mecânicos (escovação, instrumentos dentais), evaporativos (jato de ar) ou osmóticos (comidas e bebidas doces e azedas), que não podem ser explicados por nenhuma outra forma de defeito ou patologia dental (CUMMINS, 2011;

DE OLIVEIRA, et al., 2013; DOCIMO et al., 2009; LI et al., 2011; MARKOWITZ, 2013; NATHEE et al., 2009; NEUHAUS et al., 2013; SATYAPAL et al., 2014; SCHIFF et al., 2009; SHARIF, IRAM e BRUNTON, 2013; MADRUGA et al., 2017). Estudos epidemiológicos sobre a prevalência da HD resultaram em dados conflitantes, com valores que variam entre 1,34% a 68,4%. Esta heterogeneidade pode ser explicada por vários fatores, tais como a população avaliada (origem étnica, local de estudo, condição periodontal, regime de cuidados dentários),

* Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia – Juiz de Fora, MG. E-mail: molise_rf@hotmail.com

** Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia – Juiz de Fora, MG.

*** Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Farmácia, Departamento de Toxicologia – Juiz de Fora, MG.

**** Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, Departamento de Clínica Odontológica – Juiz de Fora, MG.

os diferentes critérios diagnósticos utilizados para definir HD e a fonte de dados (baseada na avaliação clínica do paciente ou em questionários) (ZADO e PILATTI, 2016).

Vários métodos e materiais têm tentado reduzir a HD, dentre eles, destacam-se os dentifrícios dessensibilizantes, por serem facilmente e amplamente disponíveis, terem baixo custo e simples aplicação, além de não serem invasivos (ACHARYA, SURVE e THAKUR, 2013; DE OLIVEIRA et al., 2013; DOCIMO et al., 2009; SCHIFF et al., 2009).

Os tratamentos para HD podem atuar de duas formas, dessensibilizando quimicamente os nervos sensoriais e bloqueando a transmissão de estímulos nocivos dos túbulos dentinários para o sistema nervoso central, ou ocluindo os túbulos dentinários abertos, a fim de bloquear o mecanismo hidrodinâmico (CHEN et al., 2013; CUMMINS, 2009; DE OLIVEIRA et al., 2013; DOCIMO et al., 2011; MARKOWITZ, 2013; OLLEY et al., 2012; PALAZON et al., 2013; PATEL et al., 2011; SCHIFF et al., 2009; SHARIF, IRAM e BRUNTON, 2013). A oclusão dos túbulos dentinários ocorre pela precipitação de fosfato de cálcio na superfície dentinária, sendo o cálcio um componente frequentemente presente nos dentifrícios (COSTA et al., 2016). Outros agentes dessensibilizantes como biocompósitos à base de sílica, cloreto de estrôncio e o nitrato de potássio também são utilizados (COSTA et al., 2016; YU et al., 2016). O aumento da concentração do potássio extracelular ao redor das células nervosas leva à despolarização das mesmas e impede sua repolarização, resultando na inativação do potencial de ação e evitando, desta maneira, a geração da sintomatologia dolorosa (CHU, LAM e TO, 2011; LI, 2012). Ambas as estratégias demonstram eficácia na redução da HD. No entanto, há evidências que sugerem que a oclusão dos túbulos dentinários é mais bem sucedida do que a dessensibilização química (PALAZON et al., 2013). A utilização de dentifrícios tem sido amplamente indicada graças ao seu baixo custo, facilidade de utilização e aplicação, uma vez que pode ser realizada na própria casa do paciente (LI, 2012).

Dentro dessa dialética, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia *ex vivo* de um dentifrício dessensibilizante contendo biovidro - Novamin® (Sensodyne® Repair & Protect, GlaxoSmithKline Brasil Ltd., Rio de Janeiro, Brasil), quanto ao potencial de obliteração dos túbulos dentinários e compará-lo com os dentifrícios dessensibilizantes contendo arginina 8% e carbonato de cálcio (Colgate® Sensitive Pro-Alívio™, Colgate-Palmolive, São Paulo, SP, Brasil) e acetato de estrôncio 8% (Sensodyne®

Rápido Alívio, GlaxoSmithKline Brasil Ltd., Rio de Janeiro, Brasil).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do estudo foram utilizados 12 pré-molares inferiores humanos hígidos, extraídos por indicação clínica, adquiridos no Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da UFJF, baseado nos relatos de autores (MANTZOURANI e SHARMA, 2013; SHARIF, IRAM e BRUNTON, 2013) que afirmaram serem esses os dentes mais comumente afetados por hipersensibilidade dentinária (AYAD et al., 2009; CHEN et al., 2013; DILSIZ, AYDIN e EMREM, 2010; MANTZOURANI e SHARMA, 2013; SHARIF, IRAM e BRUNTON, 2013; SHIAU, 2012). Todos os protocolos de ensaio foram aprovados previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o parecer de nº. 907.423.

A desinfecção destes foi realizada no Laboratório de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, com 20.000 partes por milhão (ppm) de hipoclorito de sódio durante 24h sob temperatura ambiente. Em seguida, realizou-se um corte vestibulo-lingual 2 mm acima da região cervical dos dentes e com altura e largura de 4 mm e um outro corte sagital para que ficasse com 4 mm de espessura, ambos com o auxílio de uma cortadeira metalográfica (Iomet® 1000, Buehler, Estados Unidos da América). A face vestibular dos espécimes foi desgastada utilizando-se uma lixadeira com as lixas de granulação decrescente 1200, 2400 e 4000 sob pressão digital até a exposição da dentina superficial. Tais granulações foram empregadas a fim de se obter uma superfície de trabalho regular (polida), de acordo com AYKUT-YETKINER, ATTIN e WIEGAND, 2014. Em seguida, os espécimes foram seccionados manualmente com fita adesiva (Durex®) para que atingissem as dimensões de 4 x 4 x 2 mm. Realizou-se a limpeza dos espécimes com cuba ultrassônica e água ultrapura por três ciclos de 10min cada, objetivando a remoção das impurezas, seguido de lavagem empregando água ultrapura tipo 1 (obtida pelo processo de osmose reversa) por mais três vezes. Posteriormente, as amostras foram incluídas em bases de sílica de condensação, de modo que a face vestibular ficasse projetada ao meio externo. A fim de remover a smear layer, limpar a superfície e simular uma dentina hipersensível, os discos de dentina foram imersos em solução de ácido etilenodiamino tetraacético a 27% durante 2min (PALAZON et al., 2013). Após esse período, os espécimes foram lavados com água ultrapura por 1 min e secos com papel de seda branco, de acordo com o protocolo estabelecido por

Silva et al. (2013). Aos blocos aplicou-se fita adesiva transparente de modo a dividi-los ao meio, obtendo-se duas partes de iguais dimensões (4 x 2 x 2 mm): uma representando o grupo controle positivo (não recebeu escovação com nenhum dentífrico) e a outra a parte experimental.

No Núcleo de Pesquisa Clínica em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ, os corpos de prova foram submetidos à escovação simulada, na qual foram empregados 200 g de carga sobre a escova dental (Oral-B Sensitive Ultra suave- Ultra macia), de acordo com a norma ISO14569 # especificação – 1 (OLIVEIRA et al., 2012). A diluição de dentífrico foi realizada de acordo com os dados da ISO 14569 # especificação - 1, que recomenda mistura de 2:1 (m/v) de água ultrapura e dentífrico (60 mL de água ultrapura para 30 g de dentífrico).

No protocolo experimental, simulou-se um período de oito semanas, com duas escovações diárias, número de escovações e período para atingir o pico de obliteração dos túbulos dentinários que seguem as orientações dos fabricantes dos dentífricos. Cada espécime foi escovado considerando 20 ciclos por escovação, duas escovações diárias e um total de oito semanas, perfazendo 2.240 ciclos de escovação (máquina simuladora de escovação – MEV2, Odeme Biotechnology, Brasil). Este número foi baseado na estimativa de que um dente é escovado por 10s em uma escovação de 2min (Silva et al., 2013).

Os espécimes foram alocados, aleatoriamente, em seus devidos grupos: G1 (n = 4) - escovação com dentífrico à base de 8% de arginina e carbonato de cálcio (Colgate Sensitive® Pró-Alívio); G2 (n = 4) - escovação com dentífrico à base de 8% de acetato de estrôncio (Sensodyne® Rápido Alívio); G3 (n = 4) - escovação com dentífrico à base de 5% de fosfosilicato de cálcio e sódio (Sensodyne® Repair & Protect). Concluído o período de escovação, as fitas adesivas foram removidas com o auxílio de uma pinça clínica, para a realização das análises das

superfícies das amostras. Os espécimes foram lavados em água ultrapura por 1 min e com o auxílio de cuba ultrassônica por mais 5 min, para retirada dos excessos remanescentes de dentífrico, simulando o enxágue bucal, secos com papel de seda branco e armazenados em estufa microprocessada de secagem (48,6°C, por 12h, Q317M, Quimis, Brasil).

Após a desidratação em estufa, os corpos de prova foram fixados em stubs de alumínio com auxílio de fita de carbono dupla face. Posteriormente, os mesmos foram analisados em microscópio eletrônico de varredura de baixo vácuo (MEV) acoplado ao sistema de espectroscopia de raios-X por dispersão em energia (EDS) (Phenom ProX; Phenom World, Eindhoven, Holanda) (sem passar pelo processo de metalização), no Núcleo de Pesquisa Clínica em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ, com a finalidade de verificar a presença e as características dos túbulos dentinários. Realizou-se fotomicrografias com aumento de 5.000 vezes, da face controle e da experimental, e com aumento de 2.000 vezes da interface (controle/experimental), além de imagem em três dimensões da mesma região.

As fotomicrografias foram empregadas para analisar a qualidade da obliteração dos túbulos dentinários e com o auxílio do acoplamento da técnica de EDS ao MEV, foram feitas análises desses espécimes para determinar quais elementos químicos estavam presentes nos túbulos dentinários, após aplicação dos dentífricos dessensibilizantes, considerando suas formulações. Em relação aos elementos químicos presentes em cada amostra, para verificar a distribuição normal dos dados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). De acordo com a normalidade apresentada, foram executados teste t-Student de amostras pareadas e teste de Wilcoxon. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Statistical Package for the Social Sciences, versão 22.0, com nível de significância de 95%.

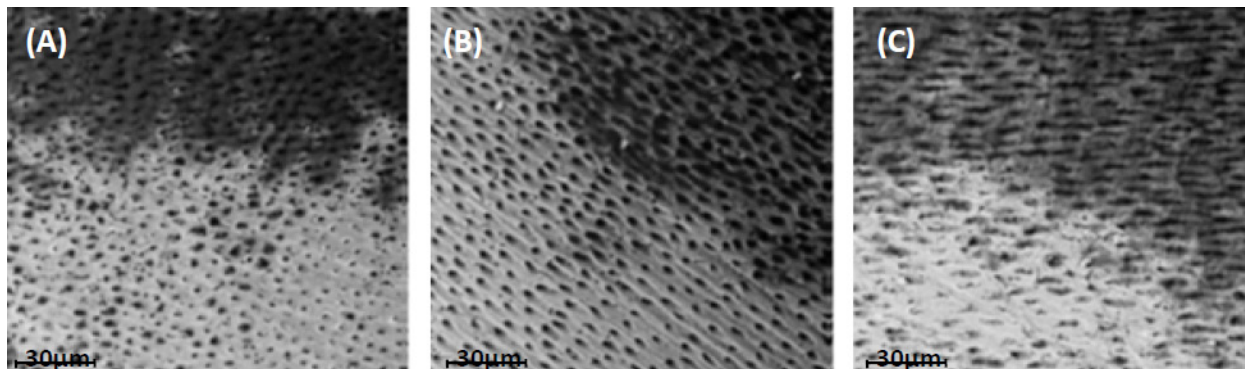


Figura 1- Fotomicrografias da interface (controle/experimental) de um espécime de cada grupo. (A) escovação com Colgate® Sensitive Pró-Alívio; (B) escovação com Sensodyne® Rápido Alívio; (C) escovação com Sensodyne® Repair & Protect Aumento de 2.000X.

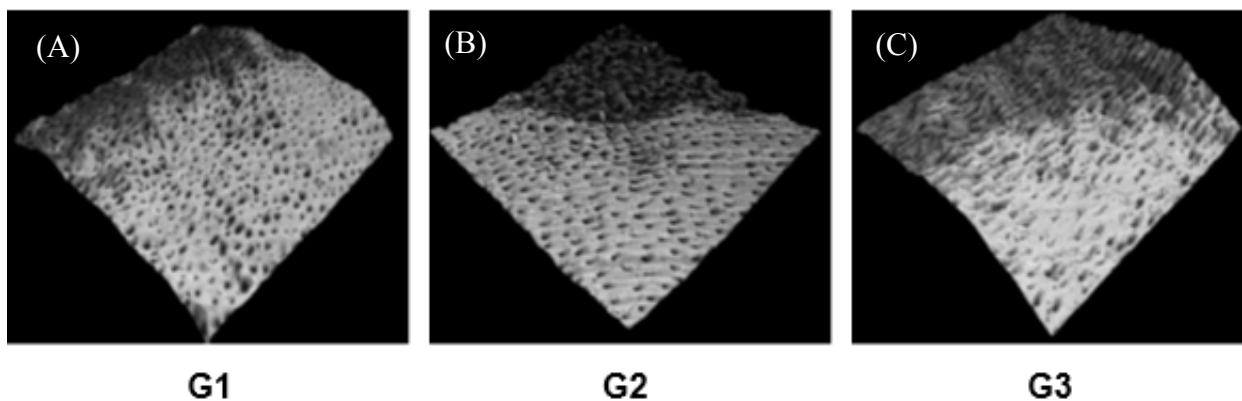


Figura 2- Fotomicrografias em 3D da interface (controle/experimental) de um espécime de cada grupo. (A) escovação com Colgate® Sensitive Pró Alívio; (B) escovação com Sensodyne® Rápido Alívio; (C) escovação com Sensodyne® Repair & Protect. Aumento de 2.000X.

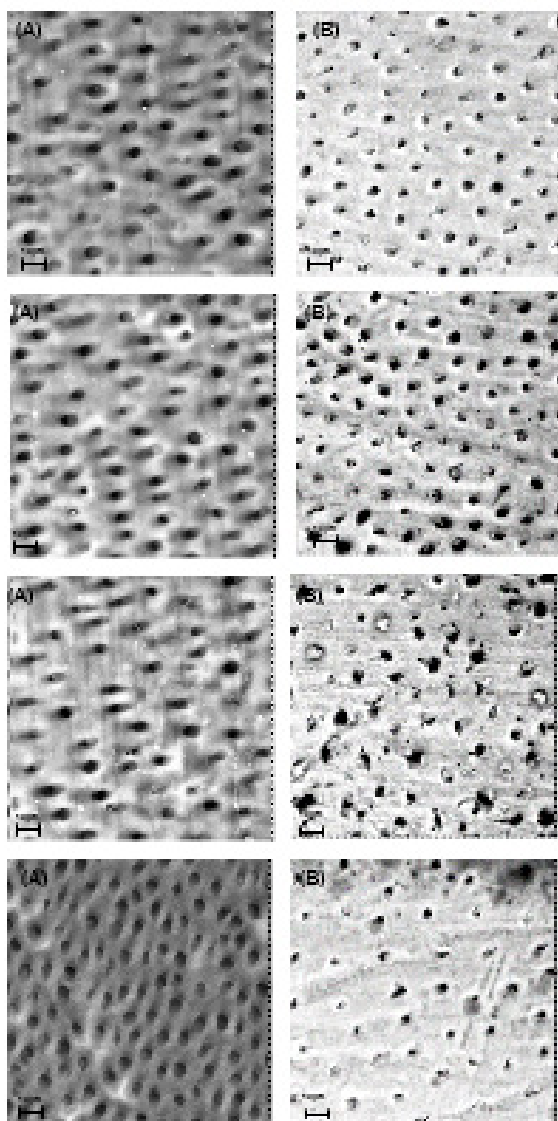


Figura 3 - Fotomicrografias dos espécimes 1, 2, 3 e 4 do G1 (escovação com Colgate® Sensitive Pró-Alívio). (A) Face controle e (B) Face experimental. Aumento de 5.000X. Escala da barra = 100 µm

3 RESULTADOS

Foram utilizados quatro espécimes de cada grupo para análise em MEV, com a finalidade de verificar a qualidade da obliteração dos túbulos dentinários.

A Figura 1 é representativa das fotomicrografias da interface (controle/experimental) de um espécime de cada grupo (G1, G2 e G3), enquanto a Figura 2 mostra a mesma região em representação 3D.

As fotomicrografias dos espécimes do G1 (escovação com Colgate® Sensitive Pró-Alívio) (Figura 3) mostram que o dentifrício foi capaz de reduzir em pequena quantidade a luz dos túbulos dentinários, e houve depósito de partículas em alguns.

Nos espécimes do G2 (escovação com Sensodyne® Rápido Alívio) (Figura 4), observa-se que o dentifrício diminuiu a luz dos túbulos dentinários, ficando nítida a deposição de partículas obliteradoras nas regiões experimentais.

Nas fotomicrografias dos espécimes do G3 (escovação com Sensodyne® Repair & Protect) (Figura 5) é possível observar uma grande obliteração dos túbulos dentinários, uma diminuição da quantidade dos mesmos, além da formação de uma camada de hidroxidocarbonato de apatita (HCA) sobre a dentina.

Com o auxílio da técnica de EDS, foram realizadas análises das mesmas áreas das amostras anteriormente avaliadas por meio do MEV, para determinar quais os elementos químicos estavam presentes nos túbulos dentinários, após aplicação dos dentifrícios dessensibilizantes, considerando suas formulações e tendo por base o controle positivo de cada grupo.

Os Gráficos 1 a 3 mostram, respectivamente, a porcentagem média dos elementos químicos presentes nas superfícies controle e experimental dos quatro espécimes pertencentes aos grupamentos G1, G2 e G3.

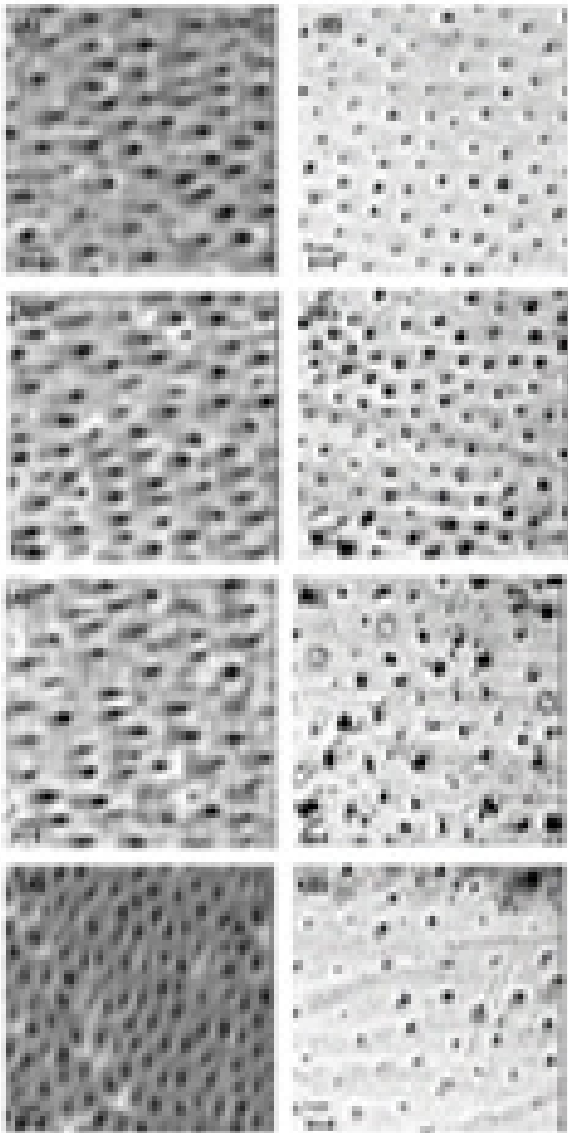


Figura 4- Fotomicrografias dos espécimes 1, 2, 3 e 4 do G2 (escovação com Sensodyne® Rápido Alívio). (A) Face controle e (B) Face experimental. Aumento de 5.000X. Escala da barra = 100 µm

Na análise dos elementos químicos das amostras do G1, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as superfícies controle positivo e experimental para o Magnésio (Mg), Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Cálcio (Ca), sendo que os elementos Cálcio (Ca), Carbono (C), Fósforo (P), Flúor (F) e Sódio (Na) são os componentes base do dentífrício Colgate® Sensitive Pró-Alívio (8% de arginina; carbonato de cálcio; 1,10% de monofluorofosfato de sódio; 1450 ppm de flúor), confirmando a pequena diminuição da luz dos túbulos dentinários observada nas fotomicrografias da região experimental do mesmo grupo. Os valores de p (nível de significância), média e desvio padrão em relação à

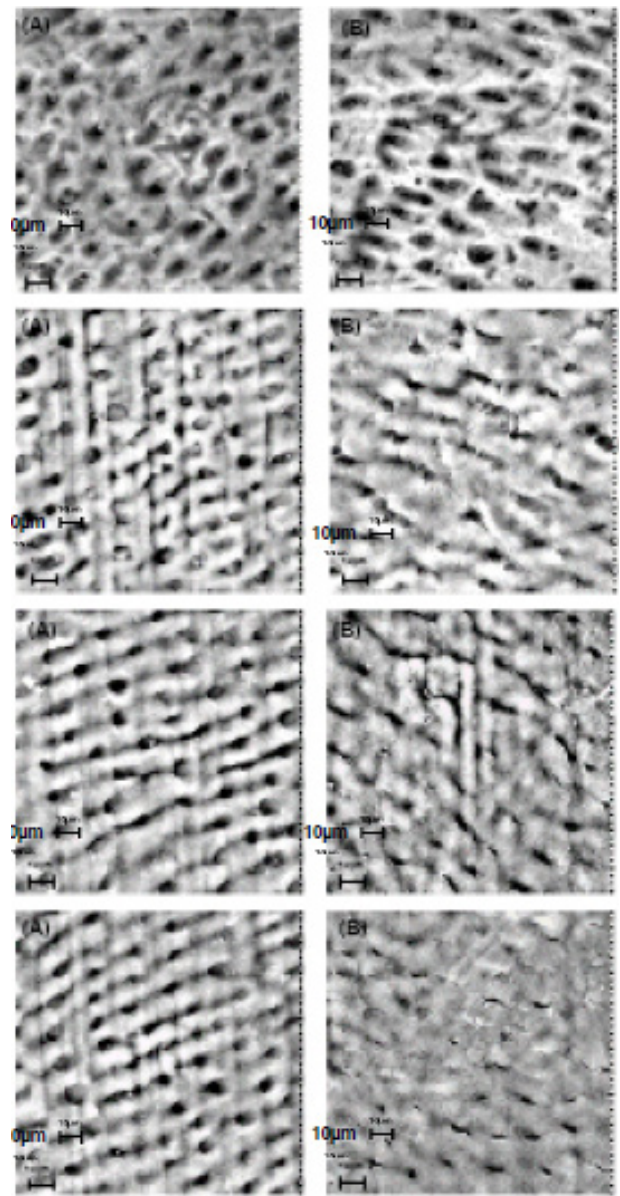


Figura 5- Fotomicrografias dos espécimes 1, 2, 3 e 4 do G3 (escovação com Sensodyne® Repair & Protect). (A) Face controle e (B) Face experimental. Aumento de 5.000X.

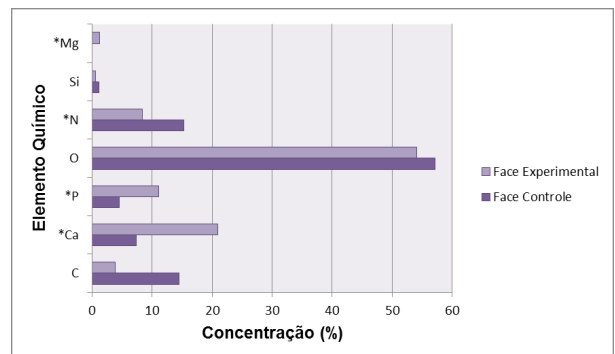


Gráfico 1- Composição química dos espécimes do G1 (escovação com Colgate® Sensitive Pró-Alívio). * $p < 0,05$ (grupo experimental em relação ao seu controle). Legenda: O-oxigênio; N-nitrogênio; Ca-cálcio; C-carbono; P-fósforo; Si-silício e Mg-magnésio.

diferença entre as amostras pareadas (previamente e após a escovação simulada) encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1

Valores em relação à diferença entre as amostras pareadas

Pares	p	Média	DP
Mg1 – Mg2	0,001	-1,275	0,189
Si1 – Si2	0,479	0,575	1,423
N1 – N2	0,000	6,975	0,759
O1 – O2	0,068	3,050	0,961
P1 – P2	0,000	-6,525	0,759
Ca1 – Ca2	0,001	-13,525	2,073
C1 – C2	0,066	10,650	2,074

Valores de p, média e desvio padrão do G1. Mg1 – Magnésio previamente à escovação simulada; Mg2 – Magnésio após a escovação simulada; Si1 – Silício previamente à escovação simulada; Si2 – Silício após a escovação simulada; N1 – Nitrogênio previamente à escovação simulada; N2 – Nitrogênio após a escovação simulada; O1 – Oxigênio previamente à escovação simulada; O2 – Oxigênio após escovação simulada; P1 – Fósforo previamente à escovação simulada; P2 – Fósforo após a escovação simulada; Ca1 - Cálcio previamente à escovação simulada; Ca2 Cálcio após a escovação simulada; C1 – Carbono previamente à escovação simulada; C2 – Carbono após escovação simulada.

Nota: DP = desvio padrão; p = nível de significância

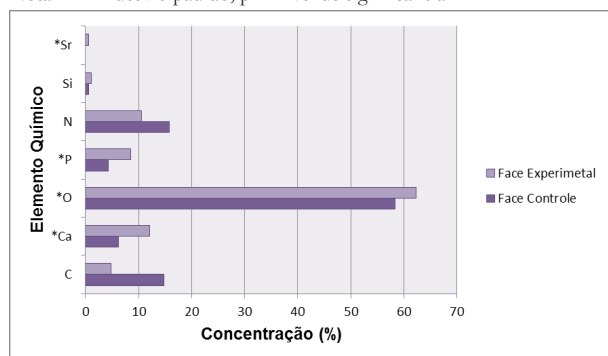


Gráfico 2- Composição química dos espécimes do G2 (escovação com Sensodyne® Rápido Alívio). * p<0,05 (grupo experimental em relação ao seu controle). Legenda: Sr-estrôncio, Si-silício, N-nitrogênio, P-fósforo, O-oxigênio, Ca-cálcio; C-carbono.

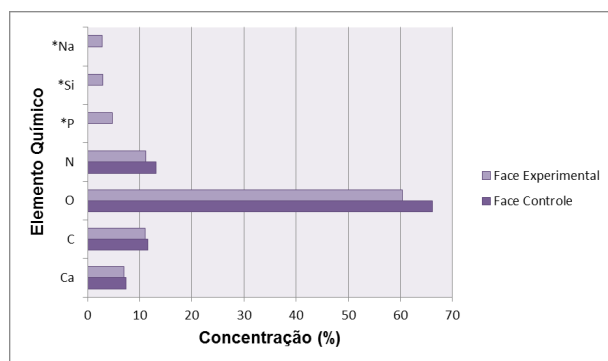


Gráfico 3- Composição química dos espécimes do G3 (escovação com Sensodyne® Repair & Protect). * p<0,05 (grupo experimental em relação ao seu controle). Legenda: Si-silício, P-fósforo, N-nitrogênio, O-oxigênio, C-carbono, Ca-cálcio.

TABELA 2

Valores em relação à diferença entre as amostras pareadas

Pares	p	Média	DP
Sr1- Sr2	0,002	-0,650	0,129
Si1 – Si2	0,245	-0,525	0,727
N1 – N2	0,068	5,225	0,680
P1 – P2	0,001	-4,175	0,645
O1 – O2	0,047	-3,950	2,424
Ca1 – Ca2	0,002	-5,925	1,021
C1 – C2	0,068	9,975	0,435

Valores de p, média e desvio padrão do G2. Sr1 – Estrôncio previamente à escovação simulada; Sr2 – Estrôncio após escovação simulada; Si1 – Silício previamente à escovação simulada; Si2 – Silício após a escovação simulada; N1 – Nitrogênio previamente à escovação simulada; N2 – Nitrogênio após a escovação simulada; P1 – Fósforo previamente à escovação simulada; P2 – Fósforo após a escovação simulada; O1 – Oxigênio previamente à escovação simulada; O2 – Oxigênio após escovação simulada; Ca1 - Cálcio previamente à escovação simulada; Ca2 - Cálcio após a escovação simulada; C1 – Carbono previamente à escovação simulada; C2 – Carbono após escovação simulada.

Nota: DP = desvio padrão; p = nível de significância

Avaliando a composição química das amostras do G2, foi possível verificar que houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as superfícies controle positivo e experimental para os elementos Estrôncio (Sr), Fósforo (P), Oxigênio (O) e Cálcio (Ca). Tais dados corroboram com a formulação do dentífrício Sensodyne® Rápido Alívio (8% de acetato de estrôncio; carbonato de cálcio; fluoreto de sódio; 1.040 ppm de flúor) e com as fotomicrografias. Os valores de p (nível de significância), média e desvio padrão em relação à diferença entre as amostras

TABELA 3

Valores em relação à diferença entre as amostras pareadas

Pares	p	Média	DP
Na1 – Na2	0,022	-2,750	1,250
Si1- Si2	0,004	-2,975	0,714
P1 – P2	0,016	-4,700	1,915
N1 – N2	0,066	1,950	0,238
O1 – O2	0,068	7,500	2,132
C1 – C2	0,610	0,500	1,761
Ca1 – Ca2	0,597	0,400	1,359

Valores de p, média e desvio padrão do G3. Na1 – Sódio previamente à escovação simulada; Na2 – Sódio previamente após a escovação simulada; Si1 – Silício previamente à escovação simulada; Si2 – Silício após a escovação simulada; P1 – Fósforo previamente à escovação simulada; P2 – Fósforo após a escovação simulada; N1 – Nitrogênio previamente à escovação simulada; N2 – Nitrogênio após a escovação simulada; O1 – Oxigênio previamente à escovação simulada; O2 – Oxigênio após escovação simulada; C1 – Carbono previamente à escovação simulada; C2 – Carbono após a escovação simulada; Ca1 - Cálcio previamente à escovação simulada; Ca2 - Cálcio após a escovação simulada.

Nota: DP = desvio padrão; p = nível de significância

pareadas (previamente e após a escovação simulada) encontram-se na Tabela 2.

4 DISCUSSÃO

De maneira geral, por meio das fotomicrografias dos espécimes dos grupos G1, G2 e G3, percebeu-se, ao comparar as regiões controle e experimental de cada amostra, que todos os dentifrícios testados foram capazes de obliterar os túbulos dentinários, visto que nas faces experimentais ocorreu redução do calibre dos mesmos, porém o dentifrício contendo biovidro foi o que gerou melhores resultados. De acordo com o critério utilizado para verificar o grau de obliteração dos túbulos dentinários (PATAN et al., 2016), destaca-se que no G1 houve pouca obliteração dos túbulos dentinários nas faces experimentais em relação às faces controles. Já no G2 observou-se nítida deposição de partículas obliteradoras nos túbulos dentinários da face experimental, em comparação com as superfícies da face controle.

Discordando dos achados do presente estudo, Patel et al. (2011) em pesquisa de condução hidráulica afirmaram que o dentifrício Colgate® Sensitive Pró-Alívio é mais efetivo na oclusão dos túbulos dentinários abertos e na redução do fluxo de fluido dentinário quando comparado ao Sensodyne® Rápido Alívio, sendo que a oclusão alcançada com o dentifrício de arginina/ carbonato de cálcio é resistente ao desafio ácido. No entanto, segundo esses autores os estudos clínicos demonstram que Colgate® Sensitive Pró-Alívio promove eficácia superior em relação ao alívio imediato e duradouro da HD comparado ao Sensodyne® Rápido Alívio e os mesmos ainda citam que Sensodyne® Rápido Alívio não é mais efetivo na promoção de alívio imediato da HD que um dentifrício fluoretado comum.

Seong et al. (2013), ao avaliarem os dentifrícios Colgate® Sensitive Pró-Alívio e Sensodyne® Rápido Alívio em estudo in situ, certificaram através de MEV que ambos foram capazes de obliterar os túbulos dentinários, porém, na presença de dieta ácida, o dentifrício da Sensodyne apresentou propriedades de oclusão mais expressivas que o da Colgate, durante um período de avaliação de 4 dias. Corroborando com esses resultados, também em um trabalho in situ, no qual foram realizadas 2 escovações diárias em 2 dias de tratamento, Olley et al. (2012) verificaram que os dois dentifrícios tiveram níveis de oclusão significativamente maiores em relação ao dentifrício controle utilizado e a água. Após submissão de dieta ácida, Sensodyne® Rápido Alívio apresentou maior nível de oclusão em relação aos outros produtos testados, produzindo uma camada resistente a ácidos

sob dentina, sendo o Colgate® Sensitive Pró-Alívio mais susceptível à dieta ácida.

Em relação ao G3, os resultados do presente estudo demonstram expressiva redução do calibre dos túbulos dentinários na face experimental em relação à face controle, além da formação de uma camada de HCA sobre a dentina, ocluindo os túbulos dentinários. Nesse sentido, Parkinson e Wilson (2011), mostraram que Sensodyne® Repair & Protect foi capaz de ocluir os túbulos após desafio ácido.

De acordo com Hungund, Garg e Nagaraja (2012), a análise de MEV mostrou que NovaMin® obstrui totalmente os túbulos dentinários, formando uma camada de HCA. Esta camada de HCA é química e estruturalmente semelhante ao esmalte e dentina natural e é mais resistente a desafios ácidos do que o fosfato de cálcio amorfo depositado pelo dente. Em concordância, West et al. (2011) demonstraram que Sensodyne® Repair & Protect possui habilidade em ocluir os túbulos dentinários, deixando-os ocluídos mesmo após uma dieta ácida.

Em adição, em um trabalho in vitro, Lopes (2014) observou que Colgate® Sensitive Pró-Alívio apresentou oclusão parcial dos túbulos, mas não a completa obliteração deles. Os túbulos apresentaram depósito de conteúdo mineral na dentina intertubular e peritubular. Enquanto que Sensodyne® Repair & Protect gerou selamento dos túbulos de maneira mais efetiva, sendo possível observar uma camada homogênea sobre a dentina vedando os túbulos, sugerindo a camada que mimetizaria a hidroxiapatita. Portanto, concluíram que tais dentifrícios apresentam comportamentos similares em termos de perda de substrato dentinário quando comparados aos grupos controle. Porém, mostraram-se mais favoráveis para a oclusão tubular. Ainda, Sensodyne® Repair & Protect mostrou resultados mais eficazes na análise qualitativa sendo que, em análise quantitativa, diferiu estatisticamente do restante. Tais resultados vão de encontro com os verificados no estudo realizado.

Davies et al. (2011) observaram, através de EDS, que houve aumento da concentração dos elementos Ca, P e O em amostras tratadas com Colgate® Sensitive Pró-Alívio. Estes resultados corroboram com os achados do presente estudo, em relação ao aumento da média dos citados elementos químicos, porém discorda na verificação do aumento de O por Davies et al. (2011), além do crescimento da porcentagem de Mg e N verificada.

Dentro dessa dialética, ao se falar do dentifrício Sensodyne® Rápido Alívio, cuja constituição baseia-se em Ca, C e Sr, foi observada diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre as superfícies controle e experimental para os elementos C, Sr, N e O.

Ratificando os resultados dessa pesquisa, Earl, Ward e Langford (2010), avaliaram amostras sob ação do mesmo dentifrício dessensibilizante e verificaram a presença de Sr dentro dos túbulos dentinários. Já Gjorgievska et al. (2013), encontraram uma diminuição de Ca e P na superfície quando aplicado tal dentifrício. Observaram, ainda, que não houveram depósitos sobre a superfície. Em contrapartida, foram detectados aumentos estatisticamente significativos nos níveis de Na e Mg nas amostras.

Gjorgievska, Nicholson e John (2009), ao analisar amostras submetidas à desmineralização e remineralização por Sensodyne® Repair & Protect, observaram aumento da quantidade de íons Ca, P, Si e Zn nos grupos experimentais em relação ao grupo controle, o que comprova que o dentifrício apresenta potencial para remineralização.

Na análise da composição química das amostras do G3, verificamos diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) para os elementos O, P, Si e Na, concordando com a técnica de oclusão utilizada para tal dentifrício, cuja composição básica apresenta P, Si, Na e Ca.

O estudo ex vivo apresenta limitações referentes a diferentes formas de escovação pelos indivíduos (força aplicada, tipo de movimento, número de escovações diárias, intervalo entre as escovações) e influência dos hábitos alimentares na HD; além da dificuldade técnica de padronização dos cortes das amostras e a não realização da secagem ao ponto crítico.

O mecanismo de ação do dentifrício contendo biovidro utilizado para o tratamento da HD de longa duração é baseado na deposição de hidroxiapatita na superfície da dentina e na liberação de substâncias biocompatíveis, o que resulta no “selamento biológico” dos túbulos dentinários (ELMADJIAN et al., 2015). O alívio da dor fornecido pelo biovidro depende de um mecanismo sequencial. De acordo com Maçon et al. (2015), a dentina é remineralizada a partir da interação do biovidro com a saliva, que provoca deposição mineral e conseqüente oclusão dos túbulos dentinários abertos. Os achados do presente estudo também demonstraram obliteração dos túbulos dentinários e formação de uma camada de HCA sobre a dentina, quando da utilização do dentifrício contendo biovidro.

A análise conjunta dos resultados sugere a realização de ensaios clínicos empregando dentifrício contendo biovidro, visando comprovar a eficácia deste tipo de dentifrício em pacientes que relatam a HD.

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que o dentifrício Sensodyne® Repair & Protect apresentou melhores resultados ex vivo na obliteração dos túbulos dentinários e, conseqüentemente, uma diminuição na sensibilidade dentinária. Os resultados fornecem subsídios para a realização de estudos clínicos, os quais possam comprovar, na prática clínica, os efeitos obtidos laboratorialmente.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer às agências de fomento CNPq, CAPES, PROPESQ/UFJF pelo suporte financeiro.

Ex vivo evaluation of obliteration of human dentinal tubules by comparative use of common desensitizing agents and desensitizing agent containing bioglass

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the ex vivo efficacy of a desensitizing toothpaste containing bioglass (Sensodyne® Repair & Protect GlaxoSmithKline Brazil Ltd., Rio de Janeiro, Brazil), about the potential obliteration of dentinal tubules and compare it with conventional toothpastes (Colgate® Sensitive Pro-Alívio™, Colgate-Palmolive, São Paulo, SP, Brazil e Sensodyne® Rapido Alívio, GlaxoSmithKline Brazil Ltd., Rio de Janeiro, Brazil). Human premolar teeth (n=12) were used, divided in: G1 (n = 4) - brushing with Colgate® Sensitive Pro-Alívio; G2 (n = 4) - brushing with Sensodyne® Rapid Alívio; and G3 (n = 4) - brushing with Sensodyne® Repair & Protect. Samples were subjected to simulated brushing an eight-week period, with two daily brushings and analyzed in scanning electron microscopy (SEM) to the presence and characteristics of the dentinal tubules; spectroscopy, X-ray energy dispersive (EDS) in order to evaluate the chemical elements present in the dentinal tubules. The scanning electron micrographs were analyzed, and the deposition of obliterating material within the dentinal tubules was performed. To verify the normal distribution of data ESD, Shapiro-Wilk test was used ($p < 0.05$). According to the presented normality were performed Student t test for paired samples and the Wilcoxon test. The analysis of the data shows that the desensitizing toothpastes tested were able to occlude the dentinal tubules, however, the toothpaste Sensodyne® Repair & Protect showed better efficacy in ex vivo obliteration of dentinal tubules, followed respectively of toothpaste Sensodyne® Rapid Alívio and Colgate® Sensitive Pro-Alívio. In the G1 group, there was a decrease in the lumen of the dentinal tubules, while in G2, in addition to the diminution of the tubules, evident deposition of obliterating particles was observed. In G3, not only the obliteration of the tubules was detected, but also the decrease in the amount of them, besides the formation of an apatite hydroxycarbonate layer on the dentin.

The joint analysis of the data shows that the desensitizing toothpastes tested were able to occlude the dentinal tubules, however, the toothpaste Sensodyne® Repair & Protect showed better efficacy in ex vivo obliteration of dentinal tubules, followed respectively of toothpaste Sensodyne® Rapid Alívio and Colgate® Sensitive Pro-Alívio.

Keywords: Dentin Sensitivity. Dentifrices. Dentin desensitizing agents.

REFERÊNCIAS

- ACHARYA, A. B.; SURVE, S. M.; THAKUR, S. L. A clinical study of the effect of calcium sodium phosphosilicate on dentin hypersensitivity. *J. Clin. Exp. Dent.*, Valencia, v. 5, n. 1, p. 18-22, Feb. 2013.
- AYAD, F. et al. Comparing the efficacy in providing instant relief of dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a benchmark desensitizing toothpaste containing 2% potassium Ion and 1450 ppm fluoride, and to a control toothpaste with 1450 ppm fluoride: a three-day clinical study in Mississauga, Canada. *J. Clin. Dent.*, Yardley, v.20, n.4, p.115-122, Oct-Dec. 2009.
- AYKUT-YETKINER, A.; ATTIN, T.; WIEGAND, A. Prevention of dentine erosion by brushing with anti-erosive toothpastes. *J. Dent.*, Bornova, v. 42, n. 7, p. 856-861, Jul. 2014.
- CHEN, W. C. et al. Phosphorus effects of mesoporous bioactive glass on occlude exposed dentin. *Materials*, Basel, v.6, n. 11, p.5335-5351, Nov. 2013.
- CHU C. H; LAM A.; LO E.C. Dentin hypersensitivity and its management. *Gen. Dent.*, Chicago, v. 59, n. 2, p. 115-122, Mar-Apr. 2011.
- COSTA, L. M., et al. A Utilização da Laserterapia para o Tratamento da Hipersensibilidade Dentinária: Revisão da Literatura. *J. Health Sci*, Uberaba, v.18, n. 3, p. 210-216, Jul-Set. 2016.
- CUMMINS, D. Advances in the clinical management of dentin hypersensitivity: a review of recent evidence for the efficacy of dentifrices in providing instant and lasting relief. *J. Clin. Dent.*, Yardley, v.22, n. 4, p.97-99, Oct-Dec. 2011.
- CUMMINS, D. The efficacy of a new dentifrice containing 8,0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride in delivering instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *J. Clin. Dent.*, Yardley, v. 20, n. 4, p. 109-114, Oct-Dec. 2009.
- DAVIES, M., et al. Efficacy of desensitizing dentifrices to occlude dentinal tubules. *Eur. J. Oral Sci.*, Bristol, v. 119, n. 6, p. 497-503, Oct. 2011.
- DE OLIVEIRA, J. M. et al. Hipersensibilidade dentinária: considerações para o sucesso em seu manejo clínico. *Hu Revista*, Juiz de Fora, MG, v. 38, n. 1, p. 45-52, Jan-Mar 2013.

- DILSIZ, A.; AYDIN, T.; EMREM, G. I. Effects of the combined desensitizing dentifrice and diode laser therapy in the treatment of desensitization of teeth with gingival recession. *Photomed. Laser Surg.*, Larchmont, v. 28, n. 2, p. 69-74, Oct. 2010.
- DOCIMO, R. et al. Comparing the efficacy in reducing dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride to a commercial sensitive toothpaste containing 2% potassium ion: An eight-week clinical study in Rome, Italy. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 20, n. 4, p. 17, Oct-Dec. 2009.
- DOCIMO, R. et al. Comparative evaluation of the efficacy of three commercially available toothpastes on dentin hypersensitivity reduction: an eight-week clinical study. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 22, n. 4, p. 121-127, Oct-Dec. 2011.
- EARL, J. S.; WARD, M. B.; LANGFORD, R. M. Investigation of dentinal tubule occlusion using FIB-SEM milling and EDX. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 21, n. 2, p. 37-41, Ap-Jun. 2010.
- ELMADJIAN T. et al. Proposta de tratamento para hipersensibilidade dentinária à base de biovidro em diferentes veículos. Estudo morfológico in vitro. *Clin. Lab. Res. Den., São Paulo, SP*, v. 21, n. 1, p. 19-28, Jan-Mar. 2015.
- GJORGIEVSKA, E. S.; NICHOLSON, J. W.; JOHN W. A preliminary study of enamel remineralization by dentifrices based on Recalden (CPP-ACP) and Novamin (calcium-sodium-phosphosilicate). *Acta. Odontol. Latinoam., Buenos Aires*, v. 23, n. 3, p. 234-239, Dec. 2009.
- GJORGIEVSKA, E. S. et al. Remineralization of demineralized enamel by toothpastes: a scanning electron microscopy, energy dispersive X-ray analysis, and three-dimensional stereo-micrographic study. *Microsc. Microanal., New York*, v. 19, n. 03, p. 587-595, May. 2013.
- HUNGUND, S. A.; GARG, N.; NAGARAJA, C. Evaluation of Novamin Dentifrice in Reducing Dental Hypersensitivity. *Int. J. Oral. Maxillofac. Pathol., Loyara*, v. 3, n. 2, p. 10-14, Jun. 2012.
- International Organization for Standardization. Dental materials - Guidance on testing of wear resistance. Part 1: Wear by tooth brushing. Technical Report, ISO/TS n°. 14569-1. Suíça, 2007.
- LI, Y. et al. Comparison of clinical efficacy of three toothpastes in reducing Dentin Hypersensitivity. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 22, n. 4, p. 113-120, Oct-Dec. 2011.
- LI, Y. Innovations for combating dentin hypersensitivity: current state of the art. *Compend. Contin. Educ. Dent., Jamesburg*, v. 33, n. 2, p. 10-16, Jun. 2012.
- LOPES, R. M. Análise da perda de estrutura dentinária após desafio abrasivo com diferentes cremes dentais contendo agentes dessensibilizantes. 2014. Dissertação (Mestrado em Dentística)– Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- MAÇON, A. L. B. et al. Bioactivity of toothpaste containing bioactive glass in remineralizing media: effect of fluoride release from the enzymatic cleavage of monofluorophosphate. *Biomed. Glasses, London*, v. 1, n. 1, p. 41-50, Jul. 2015.
- MADRUGA, M. M. et al. Evaluation of dentin hypersensitivity treatment with glass ionomer cements: A randomized clinical trial. *Braz. Oral Res., São Paulo*, v. 31, e3, p. 1-8, Jan. 2017.
- MANTZOURANI, M.; SHARMA, D. Dentine sensitivity: past, present and future. *J. Dent., Bristol*, v. 41, n. 4, p. 3-17, Jul. 2013.
- MARKOWITZ, K. A new treatment alternative for sensitive teeth: a desensitizing oral rinse. *J. Dent., Bristol*, v. 41, S1 - S11, p. 1-11, Mar. 2013.
- NATHOO, S. et al. Comparing the efficacy in providing instant relief of dentin hypersensitivity of a new toothpaste containing 8,0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride relative to a benchmark desensitizing toothpaste containing 2% potassium Ion and 1450 ppm fluoride, and to a control toothpaste with 1450 ppm fluoride: a three-day clinical study in New Jersey, USA. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 20, n. 4, p. 123-130, Oct-Dec. 2009.
- NEUHAUS, K. W. et al. Effectiveness of a calcium sodium phosphosilicate containing prophylaxis paste in reducing dentine hypersensitivity immediately and 4 weeks after a single application: a double-blind randomized controlled trial. *J. Clin. Periodontol. Freiburgstrasse* v. 40, n. 4, p. 349-357, Apr. 2013.
- OLIVEIRA, G. U. et al. Impact of filler size and distribution on roughness and wear of composite resin after simulated toothbrushing. *J. Appl. Oral Sci., Bauru, SP*, v. 20, n. 5, p. 510-516, Sep-Oct. 2012.
- OLLEY, R. C. et al. An in situ study investigating dentine tubule occlusion of dentifrices following acid challenge. *J. Dent., Bristol*, v.40, n. 7, p.585-593, Mar. 2012.
- PALAZON, M. T. et al. Immediate and short-term effects of in-office desensitizing treatments for dentinal tubule occlusion. *Photomed. Laser Surg., Larchmont*, v. 31, n. 6, p. 274-282, Jun. 2013.
- PARKINSON, C. R.; WILSON, R. J. A comparative in vitro study investigating the occlusion and mineralization properties of commercial toothpastes in a four-day dentin disc model. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 22, n. 3, p.74-81, Jul-Sep. 2011.
- PATEL, R. et al. Comparison of the effects on dentin permeability of two commercially available sensitivity relief dentifrices. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 22, n. 4, p. 108-112, Oct-Dec. 2011.
- SATYAPAL, T. et al. Comparative evaluation of a dentifrice containing calcium sodium phosphosilicate to a dentifrice containing potassium nitrate for dentinal hypersensitivity: A clinical study. *J. Indian Soc. Periodontol., Mumbai*, v. 18, n. 5, p. 581-585, Sep-Oct. 2014.

- SCHIFF, T. et al. The clinical effect of a single direct topical application of a dentifrice containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride on dentin hypersensitivity: the use of a cotton swab applicator versus the use of a fingertip. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 20, n. 4, p. 131-136, Oct-Dec. 2009.
- SEONG, J. et al. In situ randomized trial to investigate the occluding properties of two desensitizing toothpastes on dentine after subsequent acid challenge. *Clin. Oral. Investig., Bristol*, v. 17, n. 1, p. 195-203, Jan. 2013.
- SHARIF, M. O.; IRAM, S.; BRUNTON, P. A. Effectiveness of arginine-containing toothpastes in treating dentine hypersensitivity: a systematic review. *J. Dent., Bristol*, v. 41, n. 6, p. 483-492, Jun. 2013.
- SHIAU, H. J. Dentin hypersensitivity. *J. Evid. Based Dent. Pract., St. Louis*, v. 12, n. 1, p. 220-228, Sep. 2012.
- SILVA, E. M. et al. Longitudinal evaluation of simulated toothbrushing on the roughness and optical stability of microfilled, microhybrid and nanofilled resin-based composites. *J. Dent., Bristol*, v. 41, n. 11, p. 1081-1090, Nov. 2013.
- WEST, N. X. et al. Randomized in situ clinical study comparing the ability of two new desensitizing toothpaste Technologies to occlude dentin tubules. *J. Clin. Dent., Yardley*, v. 22, n.3, p. 82-89, Jul-Sep. 2011.
- YU, J; et al. A novel application of nanohydroxyapatite/ mesoporous silica biocomposite on treating dentin hypersensitivity: an in vitro study. *J. Dent., Bristol*, v. 50, p. 21-29, Jul. 2016.
- ZADO, L. N.; PILATTI, G. L. Hipersensibilidade dentinária: recentes avanços e tratamentos – Revisão de Literatura. *Braz. J. Periodontol., Belo Horizonte*, v. 26, n. 02, p. 28-33, Jun. 2016.

Enviado em 09/05/2016

Aprovado em 03/03/2017