

Caracterização Físico-Química e Efetividade de Dentifrícios Dessensibilizantes na Redução da Permeabilidade Dentinária

Physicochemical Characterization and Effectiveness of Desensitizers Toothpastes in Reducing Dentin Permeability

Raquel Alves Teixeira^a; Marcelo Henrick Matochek Maia^a; Pedro Luiz Santos Tomaz^a; Thales de Sá Oliveira^a; Mackeler Ramos Polassi^a; Fabiano Vieira Vilhena^b; Paulo Henrique Perlatti D'Alpino^{*c}

^aUniversidade Anhanguera de São Paulo. SP, Brasil.

^bEmpresa Trials Pesquisa e Desenvolvimento. SP, Brasil.

^cSecretaria de Estado da Saúde de São Paulo. SP, Brasil.

*E-mail: paulodalpino@gmail.com

Resumo

O uso de dentifrícios dessensibilizantes é uma opção prática e eficaz para minimizar a hipersensibilidade dentinária por obliterarem túbulos dentinários expostos. Objetivou-se avaliar *in vitro* a efetividade de dentifrícios dessensibilizantes na redução da permeabilidade dentinária após escovação e desafio erosivo. Trinta e seis discos de dentina bovina (1 mm espessura) foram escovados com escova elétrica (Oral-B Vitality Precision Clean rechargeable toothbrush) por dois minutos com os seguintes dentifrícios (n=9): Crest Colgate Pró-Alívio Imediato, Sensodyne Repair & Protect e Regenerador Diário DentalClean. A permeabilidade dentinária foi avaliada em 4 tempos experimentais: inicial (controle, não tratado), após a primeira escovação, após escovação diária por sete dias e após desafio ácido (ácido cítrico; 0,05M) por cinco minutos. Calculou-se a permeabilidade dentinária por condutividade hidráulica (em $\mu\text{l}/\text{min}\cdot\text{cm H}^2\text{O}\cdot\text{cm}^2$). Os dados foram analisados estatisticamente (ANOVA 2 critérios/Tukey (5%). A permeabilidade dentinária reduziu, significativamente, após a escovação inicial ($p<0,05$), à exceção do Regenerador Diário DentalClean, que apresentou permeabilidade similar ao controle. Após 7 dias, houve uma redução significativa na permeabilidade para todos os dentifrícios em relação ao controle ($p<0,05$). Porém, após o desafio erosivo, houve um aumento significativo da permeabilidade dentinária para o dentifrício Crest. Conclui-se a permeabilidade dentinária variou em função do tratamento, sendo todos dentifrícios efetivos após 7 dias; porém somente Colgate Pró-Alívio Imediato, Sensodyne Repair & Protect e Regenerador Diário DentalClean foram efetivos em manter reduzida a permeabilidade após desafio erosivo.

Palavras-chave: Sensibilidade da Dentina. Erosão Dentária. Dentifrícios. Dentina.

Abstract

The use of desensitizing toothpastes is a practical and effective option to minimize dentinal hypersensitivity by obliterating exposed dentinal tubules. The objective was to evaluate in vitro the desensitizing gels effectiveness in reducing dentin permeability after brushing and erosion challenge. Thirty-six bovine dentin discs (1 mm thick) were brushed with an electric brush (2 minutes) with the following toothpastes (n = 9): Crest, Colgate Pro-Relief Immediate, Sensodyne Repair & Protect and DentalClean Daily Regenerator. Dentin permeability was evaluated in 4 experimental times: initial (control, untreated), after the first brushing, after daily brushing for 7 days and after acid challenge (citric acid; 0.05M) for 5 min. Dentin permeability was calculated by hydraulic conductivity (in $\mu\text{l} / \text{min}\cdot\text{cm H}^2\text{O}\cdot\text{cm}^2$). The data were analyzed statistically (ANOVA 2 criteria / Tukey (5%). The dentin permeability significantly decreased after the initial brushing ($p < 0.05$), with the exception of Daily Regenerator which showed similar permeability to the control. After seven days, there was a significant reduction in the permeability for all gels compared to the control ($p < 0.05$). However, after the erosive challenge, there was a significant increase in the dentin permeability for the toothpaste Crest, concluding the dentin permeability varied depending on the treatment, all of which were effective after 7 days, but only Colgate Pro-Relief, Sensodyne Repair & Protect, and Regenerador Diário DentalClean were effective in keeping the permeability reduced after an erosion challenge.

Keywords: Dentin Sensitivity. Tooth Erosion. Dentifrices. Dentin.

1 Introdução

A hipersensibilidade dentinária é caracterizada por dor aguda, transitória e bem localizada derivada da exposição dentinária, que é causada por estímulos químicos, voláteis, térmicos, táteis ou osmóticos e não está relacionada a outros defeitos ou patologias dentais (DAVARI *et al.*, 2013; HU *et al.*, 2018; GEORGE *et al.*, 2019). Pesquisas clínicas revelam que muitos casos de sensibilidade são decorrentes, frequentemente, de lesões cervicais não cáries, em que uma área da região cervical próxima ao tecido gengival está exposta por razões diversas como ação de alimentos erosivos, abrasão

por técnica de escovação incorreta, anatomia e posição dos dentes no arco, entre outros (WEST *et al.*, 2015).

A hipersensibilidade dentinária ocorre após estímulos mecânicos (escovação dos dentes), químico/osmóticos (ingestão de alimentos ácidos, principalmente, frutas cítricas, doces e, mais raramente, salgados) e, ainda físicos (variações térmicas e elétricas) (ADDY; WEST, 1994). A hipersensibilidade acomete grande parte da população mundial, causando dor e desconforto, reduzindo de alguma forma a qualidade de vida (BEKES; HIRSCH, 2013). Apesar das variações na prevalência, a hipersensibilidade dentinária

ocorre com maior frequência em adultos, principalmente, entre 20 e 40 anos de idade, com pico no final da terceira década de vida (BARTOLD, 2006).

O desencadeamento da hipersensibilidade dentinária pode ser explicado pela teoria hidrodinâmica de Brännström, publicada em 1963 (BRANNSTROM, 1963). Apesar de ser um estudo clássico, a teoria proposta por estes autores é ainda vigente. Uma premissa importante para o estudo das terapias dessensibilizantes e derivada da teoria hidrodinâmica é que a hipersensibilidade dentinária pode ser reduzida com a obliteração dos túbulos dentinários expostos ao meio bucal (BURNETT *et al.*, 2013).

A aplicação tópica de fluoretos na superfície dentinária, por si só, não é efetiva como agente dessensibilizante de ação imediata (CHIANG *et al.*, 2010). A adição de compostos ativos aos dentifrícios diferente dos fluoretos, por meio da remineralização biomimética, tem sido estudada com o objetivo de aumentar a eficácia de produtos de higiene oral aplicados topicamente para prevenção da erosão dental (LI *et al.*, 2014).

A remineralização biomimética promovida pelo uso de dentifrícios mais modernos imita o processo natural de mineralização dos dentes, facilitado pela aplicação de compostos (dentifrícios, principalmente), que contém diferentes compostos químicos com ação sinérgica com o flúor (XIAO *et al.*, 2017). Trata-se, então, de um tratamento não invasivo simples, seguro e, geralmente, eficaz que de forma geral é superior ao padrão-ouro (flúor) comumente utilizado (DELBEM; PESSAN, 2019). De forma geral, o que se espera é o fechamento progressivo dos túbulos dentinários em processo lento e progressivo se houver uma mudança de comportamento e de hábitos (alimentares, técnica de escovação, uso de produtos contendo bioativos estimuladores da remineralização, entre outros) (BEKES; HIRSCH, 2013).

Diante dessas novas tecnologias disponíveis, no mercado odontológico, visando o tratamento da hipersensibilidade dentinária, justifica-se comparar o efeito de diferentes produtos comerciais na condutividade hidráulica da dentina, como forma de aferir, objetivamente, a capacidade obstrutiva e, por consequência, seu efeito terapêutico. Dessa forma, objetivou-se avaliar *in vitro* o efeito de agentes dessensibilizantes com diferentes formulações na obliteração parcial ou total de túbulos dentinários.

2 Material e Métodos

2.1 Seleção dos dentifrícios

Foram selecionados produtos comerciais com a indicação dos fabricantes para o tratamento de hipersensibilidade dentinária (Quadro 1).

Quadro 1 - Dentifrícios utilizados no presente estudo

Dentifrícios	Composição (Fluoretos / Agentes Biomiméticos)
Crest (Procter & Gamble)	1.100 ppm F ⁻ (fluoreto de sódio), fosfato trisódico, sílica hidratada, dentre outros ingredientes.
Colgate Pró-Alívio Imediato (Colgate)	1.450 ppm F ⁻ (monofluorfosfato de sódio), arginina, carbonato de cálcio, dióxido de titânio, silicato de sódio, dentre outros ingredientes.
Sensodyne Repair & Protect (GSK)	1.450 ppm F ⁻ (monofluorfosfato de sódio), fosfosilicato de sódio e cálcio 5% (tecnologia NOVAMIN), dióxido de titânio, dentre outros ingredientes.
Regenerador Diário (DentalClean)	1.450 ppm F ⁻ (fluoreto de sódio) ; Sistema Refix, entre outros ingredientes.

Fonte: os autores.

2.2 Análises físico-químicas dos dentifrícios selecionados

Para as diversas análises propostas foram produzidos “slurries” dos dentifrícios na proporção de 3:1 (v/v), ou seja, três partes de água destilada e uma parte de dentifrício. O pH dos “slurries” foi avaliado, imediatamente, após o preparo em quatro amostras diferentes, usando um eletrodo de pH (AK95, Akso, São Leopoldo, RS, Brasil), que foi calibrado com padrões (pH 4.0 e 7.0). O diâmetro médio, potencial zeta e o índice de polidispersão das partículas presentes nos “slurries” foram também avaliados após diluição (250 mg / L) (Phase Analysis Light Scattering - PALS, 90 Plus, Brookhaven Instruments Corporation, Holtsville, NY, EUA) (MOCKDECI *et al.*, 2017; TOMAZ *et al.*, 2020). Foram avaliadas dez repetições para as análises das partículas (n=10).

2.3 Obtenção dos espécimes para condutibilidade hidráulica

Foram utilizados incisivos bovinos extraídos recentemente de gado da raça Nelore, com idade média de 36 meses, abatidos para consumo. Após a extração, os dentes foram mantidos em solução de timol a 0,1%. As raízes dos dentes bovinos foram removidas, através de um corte, ligeiramente acima da junção amelocementária e perpendicularmente à face vestibular. Os cortes foram realizados com um disco diamantado (Extec Corporation, XL-12205, USA), acoplado a uma máquina de corte (LabCut), refrigerado com água. Um desgaste foi então realizado com lixa de água granulação #300 acoplada a uma politriz (Buehler Ltda., Illinois, USA) para remover esmalte da porção vestibular dos incisivos bovinos. Estes desgastes foram realizados sob água corrente e pressão digital, a uma velocidade de 125 rpm. O mesmo foi realizado na porção lingual dos incisivos bovinos para a obtenção de espécimes de dentina da porção central dos mesmos, com aproximadamente 1,5 mm de espessura. Foram obtidas lâminas de dentina, a partir da porção coronária dos dentes.

As lâminas foram ainda submetidas a um desgaste complementar para planificação e acabamento das superfícies, tanto vestibular quanto a lingual, com lixas de carvão de

silício, granulação #400 e #600, acopladas a uma politriz. As lâminas foram examinadas com lupa (Lupa Estereoscópica, Meiji Techno Co. Ltda., Tokyo, Japan) para se certificar de que as mesmas estavam livres de remanescentes de esmalte em sua superfície vestibular e sem nenhuma evidência de cornos pulpares em sua superfície lingual.

As lâminas de dentina apresentaram uma espessura média final de $1,00 \pm 0,30$ mm, aferida com um paquímetro digital (Mitutoyo, São Paulo, Brasil). Os espécimes foram mantidos em água deionizada até o momento da realização dos ensaios.

Os fatores do presente estudo foram: a) tratamento com os diferentes dentífrícios, em 4 níveis (dentífrícios) e b- tempo de avaliação da condutibilidade hidráulica avaliada, em quatro níveis: 1- inicial (controle, não tratado); 2- após a primeira escovação; 3- após escovação diária por 7 dias e 4- após desafio ácido (ácido cítrico; 0,05M) por 5 minutos. Nove espécimes de dentina bovina foram selecionados para cada tratamento (n=9).

O tratamento proposto das amostras de dentina com os dentífrícios seguiu o seguinte protocolo: 1- limpeza das lâminas com mistura de pedra pomes e água; 2- lavagem abundante com água; 3- escovação com escova elétrica (Oral-B Vitality Precision Clean rechargeable toothbrush, Procter & Gamble, Cuajimalpa, Mexico) por 5 minutos com quantidades padronizadas de “slurry” (3 gramas) duas vezes por dia, por sete dias; 4- lavagem abundante das lâminas após a escovação; 5- imersão das lâminas de dentina em soluções alternadas remineralizadoras e desmineralizadoras entre as escovações; 6- lavagem abundante e imersão em banho ultrassônico, após finalização dos ciclos de escovação.

2.4 Ensaio erosivo após escovação

O teste erosivo foi realizado após os ciclos de escovação com o intuito de verificar a efetividade dos tratamentos antes e após o ensaio de condutividade hidráulica (descrito a seguir). No caso, o desafio erosivo foi realizado com ácido cítrico na concentração de 0,05M (pH 3.8). Para tanto, as lâminas de dentina foram armazenadas, em ácido cítrico, em tubos Falcon em uma quantidade de 10 mL por 5 minutos. Após o desafio

erosivo, as lâminas foram lavadas e, então, armazenadas em água destilada para nova análise da condutividade hidráulica.

2.5 Ensaio de condutividade hidráulica

Os ensaios de condutividade hidráulica foram realizados em um equipamento THD03D (Odeme Equipamentos Médicos e Odontológicos Ltda), que simula a perfusão de líquidos no interior dos túbulos dentinários das lâminas dos dentes. A quantidade de fluido que passa pelo espécime de dentina faz com que haja o deslocamento da bolha no tubo capilar, dependendo diretamente da quantidade de túbulos dentinários abertos. Este deslocamento é mensurado em milímetros, durante um tempo predeterminado, que será medido por um paquímetro e, posteriormente, transformado em uma taxa de condutibilidade hidráulica.

2.6 Análise estatística

As médias e desvio padrão foram calculados e analisados estatisticamente, por meio do teste ANOVA 2 critérios (fatores: dentífrícios e desafio erosivo) e Tukey, em um nível de significância de 5%.

3 Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química dos dentífrícios avaliados no presente estudo estão no Quadro 2. A maioria dos dentífrícios apresentou pH próximo a neutro a alcalino (Quadro 2). Apenas o dentífrício Regenerador DentalClean apresentou pH ácido. Esta pode ser uma das razões, que levaram ao aumento da permeabilidade dentinária após o uso imediato deste produto. Quanto às análises relativas às partículas presentes nos dentífrícios, o menor diâmetro médio de partículas foi apresentado por Sensodyne Repair & Protect (286,2 nm) e o maior para Crest (498,3 nm), que apresentou média similar ao do dentífrício Colgate Pró-Alívio Imediato. O potencial zeta variou de -0,62 mV (Regenerador Diário) a 0,02 mV (Crest). Já o índice de polidispersão variou de 0,15 (Colgate Pró-Alívio Imediato) a 0,31 (Regenerador Diário DentalClean).

Quadro 2 - Resultado das análises físico-químicas dos dentífrícios selecionados

Produto	pH	Tamanho Médio de Partículas (nm)	Potencial Zeta (mV)	Índice de Polidispersão
Crest (Procter & Gamble)	7.92 (0.02)	498,3 (26,6)	0,02 (0,67)	0,30 (0,01)
Colgate Pró-Alívio Imediato (Colgate)	8.74 (0.02)	488,6 (81,2)	-0,46 (1,45)	0,15 (0,14)
Sensodyne Repair & Protect (GSK)	9.99 (0.03)	286,2 (4,2)	-0,06 (1,37)	0,17 (0,03)
Regenerador Diário (Dental-Clean)	4.73 (0.03)	380,7 (14,1)	-0,62 (1,69)	0,31 (0,01)

Fonte: autores.

O potencial zeta e o índice de polidispersão são dois parâmetros importantes que demonstram a possibilidade das partículas presentes nos dentífrícios se aglomerarem, o

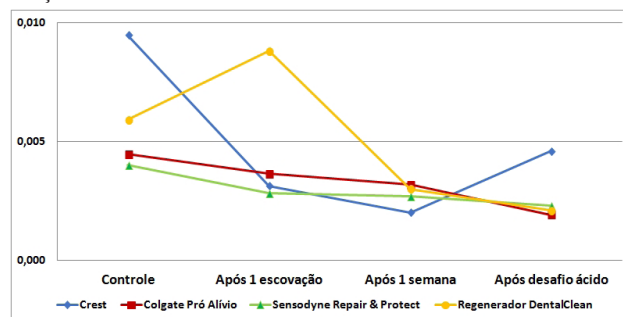
que poderia levar a um aumento da rugosidade dos tecidos dentários. Em extremos de potencial zeta (negativo ou positivo), as partículas estão se repelindo, com uma menor

propensão de agregação de partículas (TOMAZ *et al.*, 2020). No caso da agregação de partículas, isso levaria à formação de partículas maiores, com consequente tendência à sedimentação das partículas (LARSSON *et al.*, 2012). Quando o potencial zeta é próximo a zero ou eletricamente neutro, pode não haver forças para evitar que as partículas se juntem e se agreguem (THIEMIG; BUND, 2009). O potencial zeta variou em função dos dentífrícios, sendo que os mais propensos à agregação de partículas são os dentífrícios Crest e Sensodyne Repair & Protect por apresentarem médias próximas de zero. Com base nesses resultados do índice de polidispersão se pode inferir que os dentífrícios Colgate Pró-Alívio Imediato e Sensodyne Repair & Protect apresentam maior estabilidade química, pois um índice de polidispersão ideal seria inferior a 0,20 (MORASCHINI *et al.*, 2018).

Na figura a seguir estão os resultados de permeabilidade dentinária, conforme metodologia proposta (Figura 1). No quadro 3 estão as médias de condutibilidade hidráulica, bem como a análise estatística. A permeabilidade dentinária reduziu, significativamente, após a escovação inicial ($p < 0,05$), à exceção quando tratado com o dentífrício Regenerador Diário que apresentou maior média em comparação aos demais tratamentos, porém sem diferença estatística quando comparado à permeabilidade dentinária inicial (pré-tratamento). Após sete dias

de escovação, houve uma redução significativa na permeabilidade para todos os dentífrícios em relação ao controle.

Figura 1 – Condutividade do fluido nos túbulos dentinários em função do tratamento realizado



Fonte: dados da pesquisa.

A análise estatística (Quadro 3) mostrou que não houve diferença significativa na condutibilidade hidráulica após uma semana, quando se compararam os resultados dos tratamentos com os diferentes dentífrícios dentais ($p > 0,05$). Porém, após o desafio erosivo, houve um aumento significativo da permeabilidade dentinária somente para o dentífrício da marca comercial Crest ($p < 0,05$).

Quadro 3 – Médias e desvio-padrão de condutividade hidráulica com análise estatística

Condutividade Lp*	Crest	Colgate Pró-Alívio	Sensodyne Repair & Protect	Regenerador DentalClean
<i>Controle</i>	0,0095 (0,0099) a,A	0,0045 (0,0039) a,A	0,0040 (0,0022) a,A	0,0059 (0,0049) a,A
<i>Após 1 escovação</i>	0,0031 (0,0016) b,A	0,0037 (0,0016) a,A	0,0029 (0,0011) b,A	0,0088 (0,0052) a,B
<i>Após 1 semana</i>	0,0020 (0,0017) b,A	0,0032 (0,0028) a,A	0,0027(0,0012) b,A	0,0030 (0,0028) b,A
<i>Após desafio ácido</i>	0,0046 (0,0018) a,B	0,0019 (0,0007) b,A	0,0023 (0,0016) b,A	0,0021 (0,0014) b,A

Para uma mesma coluna, letras diferentes minúsculas a e b: significante ($p < 0,05$); Para uma mesma linha, letras diferentes maiúsculas A e B: significante ($p < 0,05$); *em $\mu\text{l}/\text{min}.\text{cm H}_2\text{O}.\text{cm}^2$.

Fonte: dados da pesquisa.

Diversos avanços na área científica e tecnológica levaram ao lançamento de produtos comerciais contendo bioativos à base de hidroxiapatita e fosfatos de cálcio, empregando a tecnologia de nanopartículas de cálcio e diferentes sais associados ao fosfato como: nanohidroxiapatita, fosfato de cálcio estabilizado (fosfato de cálcio estabilizado e associado a caseína), e os sistemas de fosfato de cálcio (fosfato tricálcio– TCP; tecnologia NovaMin; e sistemas polifosfatos: glicefofosfato de cálcio, trimetafosfato de sódio e hexametafosfato de sódio) (ELKASSAS; ARAFA, 2017; PHILIP, 2019). Uma recente revisão de literatura demonstrou que dentífrícios indicados para minimizar a hipersensibilidade dentinária mostraram evidências de superioridade, quando comparados a placebos ou fluoretos isoladamente como o fluoreto de amina, monofluorofosfato de sódio ou fluoreto de sódio (MARTINS *et al.*, 2020).

O dentífrício Regenerador Diário DentalClean apresenta tecnologia REFIX, caracterizando-se por conter um Complexo Bioativo Acidificado (CBA) construído a partir da associação de sais, de compostos orgânicos, de ingredientes, contendo Silício e fosfatos (VILHENA *et al.*, 2020). Com base no

perfil técnico do fabricante, novos minerais contendo cálcio / fosfato / flúor são formados, o que tende a remineralizar não apenas superficialmente os tecidos dentários, mas também nas camadas subsuperficiais, reduzindo a hipersensibilidade dentinária (TOMAZ *et al.*, 2020).

Pode-se especular que depósitos semelhantes a cristais são formados dentro do lúmen do túbulo, o que foi comprovado recentemente em um estudo *in vitro* (VILHENA *et al.*, *in press*). Nesse estudo ficou provado que uma camada de hidroxiapatita enriquecida com silício se formou, imediatamente, após a escovação com o dentífrício, exibindo túbulos dentinários parcialmente ocluídos. Após uma semana de uso, a maioria dos túbulos estava ocluído. Os resultados foram corroborados em um estudo clínico (VILHENA *et al.*, 2020), que demonstrou ter efeito imediato após o primeiro uso. Neste estudo, a média de dor relatada pelos usuários do produto diminuiu, significativamente, para dor leve, de acordo com a escala visual analógica (EVA). Após uma semana de uso consistente, o escore de dor foi reduzido, significativamente, sendo que a maioria dos participantes não relatou dor, demonstrando a eficácia da tecnologia REFIX contra a hipersensibilidade

dentinária (VILHENA *et al.*, 2020).

O dentifrício Sensodyne Repair & Protect é outro produto indicado para o controle da hipersensibilidade dentinária, que apresenta, em sua composição, uma tecnologia à base de fosfosilicato de sódio e cálcio (patenteado como NovaMin), composto inorgânico amorfo classificado como vidro bioativo particulado, com tamanho médio de partículas de menos de 20 µm (JOSHI *et al.*, 2013). De acordo com o fabricante, ocorre uma série de reações químicas quando em contato com uma solução aquosa. A interação com esta solução resulta na formação de uma camada de hidroxiapatita carbonatada na superfície dentinária, isto é, formando uma camada mineralizada insolúvel na superfície. Em um estudo clínico de seis semanas, comparou-se a efetividade de um dentifrício contendo a tecnologia NovaMin com a ação de outros dois dentifrícios (um comercial e outro placebo) (DU MIN *et al.*, 2008).

Após o período de avaliação se observou que após estímulo com um jato de ar, 58% dos indivíduos tratados com NovaMin relataram melhora na sensibilidade, 26% para o grupo tratado com um produto comercial e de 20% para o grupo placebo. Estes resultados demonstram que o dentifrício, contendo tecnologia NovaMin, foi mais eficaz na redução da sensibilidade em comparação com um dentifrício comercial e controle com placebo.

Em relação ao dentifrício Colgate Pró-Alívio Imediato, este contém entre seus ingredientes arginina, aminoácido essencial e carbonato de cálcio, além de monofluorofosfato de sódio (1.450 ppm). Dentifrícios contendo arginina associado ao carbonato de cálcio (geralmente como abrasivo) atuam transportando cálcio e fosfato para o interior dos túbulos dentinários para então ocluir-los por meio da formação de uma glicoproteína salivar protetora contendo cálcio e fosfato (SHIAU, 2012).

Em um estudo prévio se observou uma maior eficácia de produtos comerciais contendo arginina para o tratamento da hipersensibilidade dentinária apenas em resposta aos estímulos com jatos de ar (HU *et al.*, 2019). De acordo com este estudo há preocupação quanto à efetividade da arginina por não haver coerência nos resultados das avaliações diretas e indiretas, não demonstrando assim evidências científicas nos diferentes estudos analisados em meta-análise (MARTINS *et al.*, 2020). Observou-se que a arginina foi efetiva em minimizar a hipersensibilidade dentinária, após estímulos táteis e frios, apresentando efeitos benéficos quando comparado ao flúor, mas sem uma completa evidência, de forma que não foi possível concluir que a arginina apresentou resultados efetivamente superiores (MARTINS *et al.*, 2020).

O presente estudo avaliou *in vitro* a efetividade de dentifrícios destinados ao tratamento de hipersensibilidade dentinária na permeabilidade da dentina após sete dias de aplicação e após desafio erosivo. Os resultados foram comparados após o tratamento da dentina com um dentifrício

convencional, contendo 1.100 ppm de fluoreto de sódio (Crest), que não se mostrou efetivo após o desafio erosivo. Dessa forma, demonstrou-se que as tecnologias propostas para complementar a ação do flúor foram efetivas em minimizar a permeabilidade dentinária neste estudo laboratorial. Mais estudos são necessários para comprovar a ação dos diferentes dentifrícios dessensibilizantes, que foram testados.

4 Conclusão

Conclui-se que a permeabilidade dentinária variou em função do tratamento, sendo todos dentifrícios efetivos após sete dias, porém somente os dentifrícios Colgate Pró-Alívio Imediato, Sensodyne Repair & Protect e Regenerador Diário DentalClean foram efetivos em manter reduzida a permeabilidade após desafio erosivo.

Referências

- ADDY, M.; WEST, N. Etiology, mechanisms, and management of dentine hypersensitivity. *Curr Opin Periodontol*, p. 71-7, 1994.
- BARTOLD, P. M. Dental hypersensitivity: a review. *Aust Dent J*, v. 51, n. 3, p. 212-8, 2006. doi: 10.1111/j.1834-7819.2006.tb00431.x.
- BEKES, K.; HIRSCH, C. What is known about the influence of dentine hypersensitivity on oral health-related quality of life? *Clin Oral Investig*, v. 17 Suppl 1, p. S45-51, 2013. doi: 10.1007/s00784-012-0888-9.
- BRANNSTROM, M. A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain producing stimuli through dentine. In: ANDERSON, D. J. (Ed.). *Sensory mechanisms in dentine*. London: Proceedings of a symposium held at the Royal Society of Medicine, Oxford: Pergamon Press, 1963. p.73-79.
- BURNETT, G. R.; WILLSON, R. J.; LUCAS, R. A. In vitro studies investigating the dentin tubule-occlusion properties of an experimental anhydrous stannous fluoride dentifrice. *Am. J. Den.*, v. 26 Spec No A, p. 10A-14A, 2013.
- CHIANG, Y. C. *et al.* A novel mesoporous biomaterial for treating dentin hypersensitivity. *J Dent Res*, v. 89, n. 3, p. 236-40, 2010. doi: 10.1177/0022034509357148.
- DAVARI, A.; ATAEI, E.; ASSARZADEH, H. Dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis and treatment; a literature review. *J. Dent. (Shiraz)*, v.14, n.3, p.136-45, 2013.
- DELBEM, A.C.B.; PESSAN, J.P. Alternatives to enhance the anticaries effects of fluoride. In: COELHO LEAL, S.; TAKESHITA, E.M. *Pediatric Restorative Dentistry*. Cham: Springer International Publishing, 2019. p.75-92.
- DU MIN, Q. *et al.* Clinical evaluation of a dentifrice containing calcium sodium phosphosilicate (novamin) for the treatment of dentin hypersensitivity. *Am. J. Dent.*, v. 21, n. 4, p. 210-4, 2008.
- ELKASSAS, D.; ARAFA, A. The innovative applications of therapeutic nanostructures in dentistry. *Nanomedicine*, v. 13, n. 4, p. 1543-1562, 2017. doi: 10.1016/j.nano.2017.01.018.
- GEORGE, A. A. *et al.* A comparative evaluation of the effectiveness of three different modalities in occluding dentinal tubules: an in vitro study. *J. Contemp. Dent. Pract.*, v.20, n.4, p. 454-459, 2019. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2538.
- HU, M. L. *et al.* Network meta-analysis on the effect of desensitizing toothpastes on dentine hypersensitivity. *J. Dent.*, v. 88, p. 103170, 2019. doi: 10.1016/j.jdent.2019.07.008.

- HU, M. L. *et al.* Effect of desensitizing toothpastes on dentine hypersensitivity: A systematic review and meta-analysis. *J. Dent.*, v. 75, p. 12-21, 2018. doi: 10.1016/j.jdent.2018.05.012.
- JOSHI, S.; GOWDA, A. S.; JOSHI, C. Comparative evaluation of NovaMin desensitizer and Gluma desensitizer on dentinal tubule occlusion: a scanning electron microscopic study. *J. Periodontal Implant. Sci.*, v. 43, n. 6, p. 269-75, 2013. doi: 10.5051/jpis.2013.43.6.269.
- LARSSON, M.; HILL, A.; DUFFY, J. *Suspension Stability*; why particle size, zeta potential and rheology are important. Annual Transactions of the Nordic Rheology Society, v.20, p.209-214, 2012.
- LI, X. *et al.* The remineralisation of enamel: a review of the literature. *J Dent*, v. 42, p.S12-20, 2014. doi: 10.1016/S0300-5712(14)50003-6.
- MARTINS, C. C. *et al.* Desensitizing toothpastes for dentin hypersensitivity: a network meta-analysis. *J. Dent. Res.*, v. 99, n. 5, p. 514-522, 2020. doi: 10.1177/0022034520903036.
- MOCKDECI, H. *et al.* Evaluation of ex vivo effectiveness of commercial desensitizing dentifrices. *J. Clin. Exp. Dent.*, v. 9, n. 4, p. e503-e510, 2017. doi: 10.4317/jced.53040.
- MORASCHINI, V.; DA COSTA, L.S.; DOS SANTOS, G. O. Effectiveness for dentin hypersensitivity treatment of non-carious cervical lesions: a meta-analysis. *Clin. Oral Investig.*, v.22, n.2, p.617-631, 2018. doi: 10.1007/s00784-017-2330-9.
- PETERSSON, L. G. The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. *Clin. Oral Investig.*, v.17, n.1, p.63-71, 2013. doi: 10.1007/s00784-012-0916-9.
- PHILIP, N. State of the Art Enamel Remineralization Systems: The Next Frontier in Caries Management. *Caries Res.*, v.53, n.3, p.284-295, 2019. doi: 10.1159/000493031.
- SHIAU, H. J. Dentin hypersensitivity. *J Evid Based Dent Pract*, v.12, n.3 Suppl, p.220-8, 2012. doi: 10.1016/S1532-3382(12)70043-X.
- THIEMIG, D.; BUND, A. Influence of ethanol on the electrodeposition of Ni/Al₂O₃ nanocomposite films. *Appl. Surf. Sci.*, v. 255, n. 7, p. 4164-4170, 2009.
- TOMAZ, P. L. S. *et al.* Effects of 1450-ppm fluoride-containing toothpastes associated with boosters on the enamel remineralization and surface roughness after cariogenic challenge. *Eur. J. Dent.*, v.14, n.1, p.161-170, 2020. doi: 10.1055/s-0040-1705072.
- VILHENA, F. V. *et al.* Biomimetic mechanism of action of fluoridated toothpaste containing proprietary REFIX technology on the remineralization and repair of demineralized dental tissues: an in vitro study. *Eur. J. Dent.*, 2021. doi: 10.1055/s-0040-1716781.
- VILHENA, F. V. *et al.* Effectiveness of toothpaste containing REFIX technology against dentin hypersensitivity: a randomized clinical study. *J. Contemp. Dent. Pract.*, v.21, n.6, p.609-614, 2020. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2847.
- WEST, N. X.; SEONG, J.; DAVIES, M. Management of dentine hypersensitivity: efficacy of professionally and self-administered agents. *J. Clin. Periodontol.*, v. 42 Suppl 16, p. S256-302, 2015. doi: 10.1111/jcpe.12336.
- XIAO, Z. *et al.* Rapid biomimetic remineralization of the demineralized enamel surface using nano-particles of amorphous calcium phosphate guided by chimaeric peptides. *Dent. Mater.*, v.33, n.11, p.1217-1228, 2017. doi: 10.1016/j.dental.2017.07.015.