

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
ISABELA GUERRA GONTIJO**

**O EFEITO DE DIFERENTES AGENTES REMINERALIZANTES NA DUREZA DE
LESÕES DE MANCHA BRANCA NO ESMALTE DENTAL**

**UBERABA - MG
2017**

ISABELA GUERRA GONTIJO

**O EFEITO DE DIFERENTES AGENTES REMINERALIZANTES NA DUREZA DE
LESÕES DE MANCHA BRANCA NO ESMALTE DENTAL**

Trabalho apresentado à Universidade de Uberaba
como parte dos requisitos para conclusão de curso
de graduação em Odontologia da Universidade de
Uberaba

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins

UBERABA - MG

2017

Gontijo, Isabela Guerra.

G589e O efeito de diferentes agentes remineralizantes na dureza de lesões de mancha branca no esmalte dental / Isabela Guerra Gontijo. – Uberaba, 2017.
23 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.
Curso de Odontologia. Área de Odontologia Restauradora, 2017.
Orientador: Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins.

1. Resinas dentárias. 2. Lasers em odontologia. 3. Cáries dentárias.
4. Esmalte. I. Martins, Vinícius Rangel Geraldo. II. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. Área de Odontologia Restauradora.
III. Título.

CDD 617.695

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

ISABELA GUERRA GONTIJO

**O EFEITO DE DIFERENTES AGENTES REMINERALIZANTES NA DUREZA DE
LESÕES DE MANCHA BRANCA NO ESMALTE DENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
parte dos requisitos para obtenção do título de
cirurgião dentista no curso de Odontologia na
Universidade de Uberaba

Área de concentração: Odontologia Restauradora

Aprovado em: 16/12/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins
Universidade de Uberaba



Prof. Dr. Cesar Penazzo Lepri
Universidade de Uberaba

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Humberto e Luciana. Cada um, a sua maneira, são exemplos diários de estímulo para tudo o que faço. Minha mãe: minha melhor amiga, o maior exemplo de amor e dedicação com as filhas, de generosidade e paciência. Meu pai: sem dúvida, o maior incentivador em cada passo de minha carreira. Exemplo de dedicação e sabedoria. Por muitas vezes abrirem mão da rotina de suas vidas em função da minha, mas acima de tudo por estarem presentes principalmente nos momentos que eu mais preciso. O orgulho que sinto em ter pais tão maravilhosos me faz querer devolver esse orgulho de todas as maneiras que posso. É tudo por vocês e para vocês.

A minha irmã, Thaís, por sempre vibrar com cada conquista minha. As nossas diferenças só vêm para somar e complementar. Eu não seria completa sem você. Ao meu cunhado, Daniel, pela amizade e por sempre estar disposto a ajudar. Ao meu avô, Altivo, pelo apoio incondicional em toda minha caminhada e por todos os conselhos valiosos que nunca esquecerei.

Ao meu namorado, Heitor, pelo companheirismo de tantos anos, paciência e disposição em ajudar. Agradeço principalmente por acreditar em meus planos, por me motivar a continuar lutando. Por sempre estar presente, independente da distância. Aos meus sogros, Adélio e Aparecida, por terem introduzido a Odontologia em minha vida, pela paciência em ter me mostrado o laboratório de prótese com tanto carinho e disposição.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins pela oportunidade de desenvolver esse trabalho. Pela paciência, disposição em me ajudar e principalmente por sempre me incentivar. A Rosa Maria Pereira Moises Barbosa de Andrade pelo auxílio prestado durante o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

A cárie dental é uma doença multifatorial e de grande preocupação nos países em desenvolvimento, sendo conhecida como a doença crônica mais comum da infância. As lesões cariosas iniciais se apresentam como áreas esmaltadas opacas que são formadas após o processo de desmineralização do esmalte dental. Essas áreas são definidas como lesões de mancha branca ou cárie incipiente. O diagnóstico precoce dessas lesões permite uma abordagem minimamente invasiva que consiste na terapia de remineralização das lesões iniciais de cárie. Este estudo tem como objetivo avaliar a eficiência de diferentes agentes remineralizantes na dureza de lesões de mancha branca no esmalte dental, através da análise de microdureza Knoop do esmalte dental. Inicialmente as lesões de mancha branca foram artificialmente induzidas sobre o esmalte de incisivos bovinos. Em seguida foram colocados sobre a superfície das amostras os seguintes agentes remineralizantes: verniz de fluoreto de sódio a 5%, gel de fluoreto de sódio a 2%, resina infiltrante (Icon®) e laser diodo de alta intensidade ($\lambda = 808 \text{ nm}$, 1,0 W, contínuo, 20 s). Feito isso as amostras foram submetidas a um novo desafio cariogênico durante 14 dias. A dureza do esmalte dental foi avaliada após esse período. Os dados obtidos foram analisados de acordo com o teste de normalidade de D'Agostino e em seguida pelo teste de análise de variância ANOVA a um critério e pelo pós-teste de Tukey. De acordo com os resultados obtidos, a resina infiltrante (Icon®) foi o agente remineralizante que apresentou melhor resultado para o tratamento das lesões de mancha branca no esmalte dental.

Palavras-chave: Resina infiltrante. Laser diodo. Cárie. Esmalte.

ABSTRACT

Dental caries is a multifactorial disease and of great concern on countries in development, known as the childhood's most common chronic disease. The beginning carious lesions are presented as opaque enameled areas that are formed after the process of demineralization of the dental enamel. Those areas are defined as white stain lesions or incipient caries. The early diagnoses of those lesions allow a minimally evasive approach that consists in the remineralization therapy of the beginning carious lesions. This study has as objective to compare the effect of remineralizing agents on the hardness of white stain lesions on the dental enamel. At first, the white stain lesions were artificially induced over the enamel of bovines' incisors. Then, they were put over a samples surface of the following remineralizing agents: sodium fluoride varnish at 5%, sodium fluoride gel at 2%, infiltrant resin (Icon®) and high intensity ($\lambda = 808 \text{ nm}$, 1,0 W, continuous, 20 s) diode laser. After that the samples were submitted to a new cariogenic challenge for 14 days. The hardness of dental enamel was evaluated after this period. The obtained data were analyzed according to normality test of D'Agostino and, following, by one-way ANOVA variance analysis test and then by the post-test of Tukey. According to the obtained results, the infiltrant resin (Icon®) was the remineralizing agent that presented better result to treat the white stain lesions on the dental enamel.

Key-Words: Infiltrant resins. Diode laser. Caries. Enamel.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO	11
3	MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1	OBTENÇÃO DOS FRAGMENTOS DE ESMALTE DENTAL.....	12
3.2	INDUÇÃO DE MANCHA BRANCA NO ESMALTE DENTAL.....	12
3.3	GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	13
3.4	CICLOS DES/RE.....	14
3.5	TESTE DE MICRODUREZA.....	14
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	15
4	RESULTADOS	16
5	DISCUSSÃO	17
6	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A cárie dental é um processo patológico dependente de vários fatores etiológicos, que provocam a degradação dos tecidos dentários (SICCA *et al.*, 2016). Shetty *et al.* (2017) afirmam que, a cárie é evitável por hábitos de higiene pessoal simples, baratos e fáceis de praticar. Embora seja possível prevenir a cárie dentária, ela continua a ser uma grande preocupação nos países em desenvolvimento e é conhecida como a doença crônica mais comum da infância (EBADIFAR; NOMANI; FATEMI, 2017). Para Cocco *et al.* (2017), conceitos modernos consideram a cárie como uma interação entre fatores referentes ao hospedeiro e fatores ambientais, onde os fatores biológicos, sociais e comportamentais são expressos de uma maneira interativa e altamente complexa com o biofilme dental que é o elemento chave para a instalação da doença.

A doença cárie se instala quando os carboidratos fermentáveis originários da dieta do hospedeiro desencadeiam a formação de biofilme cariogênico. Quando esse biofilme não é desorganizado, ele se calcifica formando a placa bacteriana. A presença de açúcares promove uma maior cariogenicidade da placa, mantendo frequentemente o valor do pH baixo. O ambiente ácido dentro do biofilme favorece o crescimento de bactérias específicas como o *Streptococcus mutans* e o *Lactobacillus* que provocam a desmineralização do esmalte e da dentina (COCCO *et al.*, 2017).

O processo dinâmico da cárie consiste em períodos alternados de desmineralização e remineralização dentária que, se a desmineralização líquida ocorrer por tempo suficiente, resulta em lesão inicial de cárie em certos locais de predileção anatômica (PITTS *et al.*, 2017). Segundo Neres *et al.* (2017), as manchas brancas são conhecidas como lesões cariosas iniciais, que quando não tratadas, podem se transformar em cavitações. Lesões de cárie de esmalte são caracterizadas pela perda de minerais sob uma camada de superfície aparentemente intacta. Com o aumento das porosidades dentro do corpo da lesão, causa uma aparência esbranquiçada da região e assim, essas lesões são frequentemente chamadas de manchas brancas. A maneira mais eficaz de prevenir as lesões cariosas iniciais é praticar uma higiene bucal adequada e remover o biofilme dental (ARSLAN *et al.*, 2015).

Até recentemente, o conceito de tratamento convencional para todos os dentes cariados envolvia escavações e substituições dos tecidos cariados por um material restaurador. No entanto, com décadas de pesquisa, surgiu a abordagem "minimamente invasiva" que incorpora a detecção e tratamento dessas áreas mais cedo, enfatizando a prevenção, em vez do modelo cirúrgico tradicional (SOARES *et al.*, 2017). O objetivo é a preservação dos tecidos (de preferência, prevenindo a doença e interceptando seu progresso), isto significa realizar o tratamento com a menor perda de tecido possível (JINGARWAR; BAJWA; PATHAK, 2014). Novos procedimentos para controlar a cárie dentária, incluindo métodos preventivos, controle de risco e diagnóstico precoce de cárie, podem parar a progressão destas lesões no esmalte em estágios iniciais (AZIZNEZHAD *et al.*, 2017). Ebrahimi *et al.* (2017) afirma que, a terapia de remineralização deve ser considerada como a melhor abordagem para o tratamento das lesões de mancha branca no esmalte dental.

O flúor é o agente mais utilizado para a remineralização da cárie no esmalte dental e seus efeitos benéficos foram demonstrados em vários estudos (EBRAHIMI *et al.*, 2017). O flúor catalisa a difusão de cálcio e fosfato sobre a superfície dentária, o que favorece a remineralização das estruturas cristalinas do esmalte produzindo cristais de fluorapatita (VICENTE *et al.*, 2017). Além disso, o flúor não apenas atua como um substituto para os minerais perdidos da estrutura do dente, mas também tornam os cristais de esmalte mais resistentes, ou seja, muito menos solúvel do que a hidroxiapatita carbonatada original (EBRAHIMI *et al.*, 2017). Um recente estudo verificou que o verniz fluoretado (NaF) a 5% poderia remineralizar significativamente o esmalte e fornecer 50,1% de recuperação da dureza superficial (VICENTE *et al.*, 2017).

De acordo com Schwendicke e Stolpe (2017), o gel fluoretado aplicado profissionalmente e o verniz fluoretado, demonstraram ser efetivos na redução das lesões de cárie em adultos e crianças. Ambos demonstraram ser seguros e têm riscos limitados de efeitos adversos quando administrados em uma dosagem adequada e para as indicações corretas. O verniz fluoretado pode ter algumas vantagens sobre o gel fluoretado no que diz respeito à prevenção da cárie. Os vernizes fluoretados são fáceis e rápidos de aplicar, enquanto muitas vezes os géis fluoretados requerem aplicações em moldeiras. Aziznezhad *et al.* (2017) ressaltam que o verniz fluoretado pode melhorar os resultados das terapias tópicas de flúor,

umentando a duração da exposição ao esmalte. Devido à sua segurança e eficácia, o seu uso vem aumentando nos últimos anos. O verniz fluoretado não é apenas uma barreira física evitando o contato do ácido com o esmalte subjacente, mas também libera flúor durante a dissolução do verniz na cavidade bucal (PENG *et al.*, 2016). Além disso, o flúor pode efetivamente afetar a adesão bacteriana à superfície do dente e também pode aumentar a dureza da superfície do esmalte dental (AZIZNEZHAD *et al.*, 2017).

Os lasers de alta intensidade têm sido utilizados para inibir a desmineralização do esmalte ao aumentar a temperatura da superfície do tecido irradiado, o que reduz a solubilidade da hidroxiapatita e bloqueia os espaços interprismáticos devido à fusão e recristalização da superfície (NOGUEIRA *et al.*, 2017). A irradiação a laser de tecidos duros dentários modifica a relação entre cálcio e fosfato, reduz a relação carbonato e fósforo e leva a formação de compostos mais estáveis e menos solúveis em ácido, reduzindo então a susceptibilidade a ataques de ácidos e a cárie. A combinação de lasers e fluoretos parece ser muito promissora na prevenção da cárie (JINGARWAR; BAJWA; PATHAK, 2014).

Outro método é a infiltração de resina (Icon®), que é um método microinvasivo para o tratamento do esmalte hipomineralizado. Neste método, após a erosão superficial por ácidos, a resina com baixa viscosidade penetra na lesão por meio de forças capilares, de modo que as porosidades da lesão cariada são fechadas e a perda de minerais é interrompida. Este material penetra no corpo da lesão sem deixar uma camada de resina na superfície da lesão e pode selá-la. Os infiltrantes de resina (Icon®) têm benefícios, incluindo resistência mecânica contra a desmineralização do esmalte, preservando a estrutura dentária saudável e alta aceitação do paciente (AZIZNEZHAD *et al.*, 2017). Entretanto, com base nos trabalhos que investigaram o mecanismo de ação do infiltrante (Icon®), ainda existe uma falta de consenso de sua eficiência no tratamento das lesões de mancha branca no esmalte dental. Devido a gama de materiais e estudos sobre a prevenção e a paralisação da progressão da cárie, seria interessante analisar o efeito desses diferentes agentes remineralizantes no tratamento das lesões incipientes.

2 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é avaliar a eficiência dos diferentes agentes remineralizantes no tratamento das lesões de mancha branca no esmalte dental, através da análise da microdureza Knoop do tecido dental.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DOS FRAGMENTOS DE ESMALTE DENTAL

Primeiramente, foram obtidos 50 incisivos bovinos livres de defeitos no esmalte. Estes dentes foram limpos com escova Robinson, pasta de pedra-pomes e água. Em seguida, foram armazenados em água destilada a 4°C até o momento da utilização.

Para a obtenção das 50 amostras, as coroas foram separadas das raízes na junção amelo-cementária. Em seguida, as coroas foram seccionadas com disco diamantado montado em máquina de corte (Minitom, Struers A/S, Copenhagen, DK-2610, Denmark), sob refrigeração, dando origem a 1 amostra por coroa (5x5x3 mm). Para a padronização da superfície do esmalte, as amostras foram polidas com lixas d'água de granulação 600, 1200 e 2400 por 1 minuto em cada lixa. Em cada amostra, foi delimitada, com esmalte de unha na cor vermelha, uma área de 16,0 mm², na qual foram realizados os tratamentos propostos na presente pesquisa.

3.2 INDUÇÃO DE MANCHA BRANCA NO ESMALTE DENTAL

Cada amostra foi fixada com cera pegajosa no fundo de tubos plásticos pequenos, de forma que a área delimitada ficasse exposta às soluções desmineralizante (DES) e remineralizante (RE). As amostras foram individualmente imersas em 3,0 mL de solução desmineralizante (2 mmol/L de cálcio, 2 mmol/L de fosfato e 75 mmol/L de acetato em pH 4,6) por 6 horas. Depois disso, as amostras foram removidas e lavadas com água destilada e deionizada por 10 segundos e levemente secas com papel absorvente. Em seguida 3,0 mL de solução remineralizante (1,5 mmol/L de cálcio, 0,9 mmol/L de fosfato, 150 mmol/L de cloreto de potássio e 20 mmol/L de tampão cacodilato de pH 7,0), que apresenta um grau de saturação dos minerais semelhante a saliva, e semelhante ao proposto por Ten Cate e Duijsters (1982), foram colocados nos tubos com as amostras. Essa solução permaneceu em contato com as amostras por 18 horas. Todas as amostras foram

mantidas em estufa a 37°C. As soluções de DES e RE foram substituídas diariamente, por um total de 14 dias. Após cada 5 dias de ciclagem de soluções, as amostras permaneceram imersas em solução RE por 2 dias.

3.3 GRUPOS EXPERIMENTAIS

Grupo	Agentes Remineralizantes
1	Controle
2	Verniz de fluoreto de sódio (NaF) a 5%
3	Gel de fluoreto de sódio (NaF) a 2%
4	Resina infiltrante - ICON
5	Laser de alta intensidade – Diodo 808 nm

Tabela 1: Descrição dos grupos experimentais.

As amostras foram divididas nos seguintes grupos experimentais (n= 10):

- Grupo 1: Controle; sem tratamento.
- Grupo 2: Aplicação de verniz de fluoreto de sódio (NaF) a 5% (Duraphat, Colgate, São Paulo - SP) segundo as normas do fabricante. O verniz foi aplicado com pincel descartável durante 10 segundos. Após 2 minutos, as amostras foram colocadas em água destilada e mantidas a 37°C por um período de 4 horas. Em seguida a amostra foi lavada e novamente mantida em água destilada a 37°C até a leitura da dureza.
- Grupo 3: Aplicação de gel de fluoreto de sódio (NaF) a 2% (Flugel, Nova DFL, Rio de Janeiro - RJ) segundo as normas do fabricante. O gel foi aplicado na superfície durante 10 segundos. Após 4 minutos, o gel foi removido e as foram colocadas em água destilada e mantidas a 37°C até a leitura da dureza.
- Grupo 4: Resina infiltrante – ICON (DMG, Chemisch - Pharmazeutische Fabrik GmbH, Hamburgo, Alemanha), (n= 10). Aplicação da resina infiltrante de acordo com as recomendações do fabricante. Primeiramente, realizou-se a profilaxia do dente. Em seguida, realizou-se o condicionamento da lesão de mancha branca com o Icon-Etch durante 2 minutos. Após a remoção do ácido com jatos de água

e a secagem da superfície com jatos de ar, foi realizada a aplicação do Icon-Dry, deixando-o agir na superfície por 30 segundos. Em seguida, a superfície foi seca com jatos de ar e, posteriormente, foi aplicada o Icon-Infiltrant, deixando agir sobre a superfície desmineralizada por um período de 3 minutos. Após a remoção dos excessos, foi realizada a fotoativação da resina infiltrante por, pelo menos, 40 segundos. Após a nova aplicação e fotoativação do produto, o polimento da superfície foi realizado com pontas de borracha abrasivas para polimento. Após, as amostras foram colocadas em água destilada e mantidas a 37°C até a leitura da dureza.

- Grupo 5: Laser de alta intensidade – Diodo 808 nm (Zap Lasers, Pleasant Hill – CA - USA). Aplicação de 0,5 W durante 20 segundos, no modo varredura. Após, as amostras foram colocadas em água destilada e mantidas a 37°C até a leitura da dureza.

3.4 CICLOS DES/RE

As amostras de todos os grupos foram novamente submetidas ao desafio cariogênico, da mesma maneira como descrito anteriormente.

3.5 TESTE DE MICRODUREZA

Previamente ao teste de microdureza, as amostras foram polidas em máquina de polimento com lixa d'água de granulação 1200 por 30 segundos, seguida de polimento com feltro e pastas de alumina de granulação 0,3 e 0,05 µm respectivamente, por 3 minutos em cada pasta.

Foi utilizado um microdurômetro (Shimadzu Micro Hardness Tester HMV - 2000, Japan), com auxílio de um penetrador de diamante para dureza Knoop (KHN) aplicando uma carga de 25 gf com duração de 10 segundos, de maneira que a ponta do penetrador permaneceu perpendicular à subsuperfície do esmalte. Foram realizadas 5 penetrações em cada amostra.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de D'Agostino. Em seguida, os resultados foram analisados pelo teste de análise de variância (ANOVA) a um critério, e posteriormente, pelo pós-teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%.

4 RESULTADOS

A tabela 1 mostra os resultados do teste de microdureza Knoop (KHN) em todos os grupos. O grupo controle representado por G1 ($180,8 \pm 18.8$), apresentou microdureza semelhante ao G3 ($205,9 \pm 48.8$), que foi tratado com gel fluoretado. O G2 ($224,9 \pm 14.3$), que recebeu tratamento com o verniz fluoretado, apresentou maior microdureza superficial do que o grupo controle, porém apresentou valores semelhantes aos dos grupos 2 e 5 ($216,5 \pm 22.1$). O grupo 4 ($271,7 \pm 17.4$), tratado com o infiltrante resinoso, apresentou maior resistência ácida do que os demais grupos. O grupo 5, que recebeu irradiação com laser diodo de alta potência, apresentou aumento da resistência ácida com relação ao grupo que não recebeu tratamento (G1). Contudo, o resultado do grupo irradiado foi igual aos dos grupos 2 e 3, e inferior ao do G4.

Grupo	KHN
1	180,8 (± 18.8) A
2	224,9 (± 14.3) C
3	205,9 (± 48.8) ABC
4	271,7 (± 17.4) D
5	216,5 (± 22.1) C

Tabela 2: Média (\pm desvio padrão) da dureza Knoop encontrada em cada um dos grupos experimentais. Letras diferentes indicam a presença de diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

O consenso atual sobre o tratamento da cárie é que a doença deve ser detectada e tratada em seus estágios iniciais quando um tratamento não invasivo pode ser realizado. Essa abordagem conservadora é conhecida como odontologia minimamente invasiva (KAMATH *et al.*, 2017). As lesões iniciais de mancha branca são reversíveis e, portanto, a primeira linha de tratamento da lesão é promover a sua remineralização (ARSLAN *et al.*, 2015). Vários agentes remineralizantes podem ser usados para o tratamento conservativo das lesões de mancha branca no esmalte dental.

A irradiação do esmalte dental com lasers de alta potência mostrou ser efetiva na prevenção da cárie dental, pois podem proporcionar uma redução significativa na perda mineral pelos desafios ácidos na cavidade bucal (NOGUEIRA *et al.*, 2017). Entretanto, a irradiação a laser dos tecidos duros dentários quando analisada isoladamente, não é um método muito efetivo para a remineralização do esmalte uma vez que a interação do laser de alta potência com o esmalte dental não foi muito forte, sendo seus resultados semelhantes aos resultados obtidos pelo grupo controle. A baixa interação do laser com o esmalte dental pode estar relacionada ao fato de estudos demonstrarem que para melhorar a absorção do raio laser pelo tecido dental seria necessária a aplicação prévia de uma substância pigmentada a superfície do esmalte dental. (NOGUEIRA *et al.*, 2017). Além disso, acredita-se que o tratamento utilizando flúor e laser combinados, torna o esmalte mais resistente ao ácido do que aquele tratamento realizado apenas com o laser ou apenas com o flúor. A razão para esse efeito é que a irradiação do laser de baixa energia e o tratamento com o flúor quando combinados, podem transformar instantaneamente a hidroxiapatita do esmalte em fluorhidroxiapatita, reduzindo a solubilidade do esmalte e evitando a desmineralização desse tecido. Além disso, o esmalte irradiado a laser pode reter maior quantidade de íons de fluoreto do que o esmalte não irradiado, aumentando a sua resistência à desmineralização ao longo do tempo (NOGUEIRA *et al.*, 2017).

O infiltrante resinoso (Icon®) pode ser visto como um método promissor de tratamento minimamente invasivo uma vez que sua baixa viscosidade e seu poder de penetração permitem que ele infiltre no tecido dentário e preencha as

porosidades no interior de lesões de esmalte evitando a difusão de ácidos e sais minerais dissolvidos que levariam a uma maior desmineralização e progressão da lesão. Além disso, a resina polimerizada poderia fortalecer a estrutura do esmalte contra a cavitação (ASKAR *et al.*, 2015).

Esta abordagem não apenas sela as microporosidades e bloqueia o acesso de ácidos a qualquer poro restante, mas também aumenta significativamente a dureza da superfície e fornece suporte mecânico significativo ao tecido dental. A partir do ponto de vista da engenharia biomédica, dureza de superfície é uma propriedade importante porque a resistência ao desgaste por fricção ou erosão aumenta com a dureza. Arslan *et al.* (2015), confirmaram que a infiltração de resina (Icon®) aumentou significativamente a microdureza inicial do esmalte de lesões cariosas.

Além disso, como as microporosidades são infiltradas com sucesso pelo infiltrante (Icon®), espera-se uma diminuição da rugosidade superficial. Alguns materiais dentários resultam em uma superfície lisa, e alguns materiais podem criar uma superfície relativamente áspera. As superfícies rugosas têm um risco aumentado de adesão bacteriana e acumulação de biofilme dental em comparação com as superfícies mais lisas e, como resultado, superfícies mais rugosas aumentam o risco de desmineralização (GURDOGAN; OZDEMIR-OZENEN; SANDALLI, 2017).

Icon (DMG, Chemisch - Pharmazeutische Fabrik GmbH, Hamburgo, Alemanha) é um infiltrante de resina comercialmente disponível, sendo um material desenvolvido exclusivamente para esse fim. A técnica de infiltração de resina tem muitas vantagens como a estabilização mecânica para a estrutura do esmalte desmineralizado, sem perda de estrutura dos dentes afetados ou vizinhos; oclusão das estruturas dos microporos no corpo da lesão; parar ou diminuir a progressão da lesão; reduzir a ocorrência de cárie secundária, atrasando a necessidade de uma restauração; ausência de sensibilidade pós-operatória ou inflamação da polpa; redução da gengivite e do risco de periodontite e bons resultados estéticos ao mascarar as lesões de mancha brancas (GURDOGAN; OZDEMIR-OZENEN; SANDALLI, 2017).

Baseado nos resultados deste estudo, a infiltração de resina (Icon®) é o agente remineralizante que mostrou ser mais eficaz para o tratamento das lesões de mancha branca no esmalte dental uma vez que após a análise da dureza superficial

do esmalte, foi possível observar valores significativamente maiores de microdureza do que as demais amostras submetidas aos outros agentes remineralizantes estudados, diminuindo então a perda de minerais do esmalte bovino. O verniz de fluoreto de sódio também apresentou resultados satisfatórios quanto à melhoria da dureza das superfícies acometidas pelas lesões de mancha branca, porém, de forma inferior ao infiltrante resinoso (Icon®).

Peng *et al.* (2016), relataram que um estudo recente comparou o efeito da infiltração de resina (Icon®) e do verniz de fluoreto (NaF) a 5% nas propriedades da superfície do esmalte, e descobriram que a microdureza superficial tratada com a resina infiltrante (Icon®), ($318,2 \pm 43,9$ VHN) foi significativamente maior do que aquelas tratadas com o verniz fluoretado ($109,6 \pm 47,4$ VHN). Outra explicação para a resina infiltrante (Icon®) ser mais eficiente na remineralização do esmalte dental, pode estar relacionada ao fato do verniz fluoretado criar um revestimento de camada mais superficial (PENG *et al.*, 2016). Em contraste com os agentes convencionais de preenchimento de poros e fissuras oclusais, o infiltrante resinoso (Icon®) penetra em todo o corpo da lesão porosa (RAHIOTIS *et al.*, 2015).

Além disso, o verniz fluoretado oferece uma proteção adequada por um curto tempo de duração contra o desenvolvimento ou a resolução de lesões de mancha branca. Se a proteção for mais longa, para que se tenha uma duração desejada, é necessária uma repetição da aplicação provavelmente após a cada mês, ou a cada um mês e meio para manter seu efeito de remineralização (SHAH *et al.*, 2017).

O gel fluoretado apresentou resultados semelhantes ao grupo controle e, portanto, não provocou uma remineralização significativa do esmalte dental. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de estudos sugerirem que após a aplicação tópica do gel fluoretado, ocorra um leve cruzamento do flúor para a saliva. Isso reduziria o efeito do material (ANDRUCIOLI *et al.*, 2017). A perda desses depósitos de flúor da superfície do esmalte para a saliva ocorre em um período de tempo que varia de dias a semanas. Portanto, alguns pesquisadores argumentaram que esses depósitos de flúor não fornecem mais do que uma capacidade de proteção limitada (JENG *et al.*, 2008).

Portanto, o tratamento com a infiltração de resina (Icon®) foi o mais sugerido para melhorar as condições da superfície do esmalte após a desmineralização.

6 CONCLUSÃO

Desta forma conclui-se que, frente os resultados obtidos da análise de dureza superficial do esmalte dental, a infiltração de resina (Icon®) foi o agente remineralizante que apresentou melhor resultado para o tratamento minimamente invasivo das lesões de mancha branca no esmalte dental.

REFERÊNCIAS

ANDRUCIOLI, M.C. et al. Influence of resin-modified glass ionomer and topical fluoride on levels of *Streptococcus mutans* in saliva and biofilm adjacent to metallic brackets. **Journal of Applied Oral Science**, v. 25, n. 2, p. 196-202. 2017.

ARSLAN, S. et al. Effect of resin infiltration on enamel surface properties and *Streptococcus mutans* adhesion to artificial enamel lesions. **Dental Materials Journal**, v. 34, n. 1, p. 25-30, jan. 2017.

AZIZNEZHAD, M. et al. Comparison of the effect of resin infiltrant, fluoride varnish, and nano-hydroxy apatite paste on surface hardness and *streptococcus mutans* adhesion to artificial enamel lesions. **Journal Electron Physician**, v. 9, n. 3, p. 3934–3942, mar. 2017.

COCCO, F. et al. The caries preventive effect of 1-year use of low-dose xylitol chewing gum. A randomized placebo-controlled clinical trial in high-caries-risk adults. **Journal Clinical Oral Investigations**, mar. 2017.

EBADIFAR, A.; NOMANI, M.; FATEMI, S. A. Effect of nano-hydroxyapatite toothpaste on microhardness of artificial carious lesions created on extracted teeth. **Journal Dental Research Dental Clinics Dental Prospects**, v. 11, n. 1, p. 14-17, mar. 2017.

EBRAHIMI, M. et al. The effects of three remineralizing agents on regression of white spot lesions in children: A two-week, single-blind, randomized clinical trial. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 9, n. 5, p. 641–648, mai. 2017.

GURDOGAN, E.B.; OZDEMIR-OZENEN, D.; SANDALLI, N. Evaluation of Surface Roughness Characteristics Using Atomic Force Microscopy and Inspection of Microhardness Following Resin Infiltration with Icon®. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 29, n. 3, p. 201-208, mai. 2017.

JINGARWAR, M.M.; BAJWA, N.K.; PATHAK, A. Minimal intervention dentistry - a new frontier in clinical dentistry. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 8, n. 7, p. ZE04-8, jul. 2014.

JENG, Y.R. et al. Nano-mechanical properties of fluoride treated enamel surfaces. **Journal of Dental Research**, v. 87, n. 4, p. 381-385. 2008.

KAMATH, P. et al. A comparative evaluation of the remineralization potential of three commercially available remineralizing agents on white spot lesions in primary teeth: An in vitro study. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 35, n. 3, p. 229-237, jul-set. 2017.

NERES, É. Y. et al. Microhardness and Roughness of Infiltrated White Spot Lesions Submitted to Different Challenges. **Journal Operative Dentistry**, abr. 2017.

NOGUEIRA, R. D. et al. Evaluation of Surface Roughness and Bacterial Adhesion on Tooth Enamel Irradiated With High Intensity Lasers. **Brazilian Dental Journal**, v. 28, n. 1, p. 24-29, jan-fev. 2017.

PENG, Y. et al. The effect of resin infiltration vs. fluoride varnish in enhancing enamel surface conditions after interproximal reduction. **Dental Materials Journal**, v. 35, n. 5, p. 756-761. 2016.

PITTS, N. B. et al. Dental caries. **Journal Nature Reviews Disease Primers 3**, n. 17030, mar. 2017.

RAHIOTIS, C. et al. Setting characteristics of a resin infiltration system for incipient caries treatment. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 6, p. 715-719. 2015.

SCHWENDICKE, F.; STOLPE, M. In-Office Application of Fluoride Gel or Varnish: Cost-Effectiveness and Expected Value of Perfect Information Analysis. **Journal Caries Research**, v. 51, n. 3, p. 231-239, abr. 2017.

SHAH, M. et al. Comparative assessment of conventional and light-curable fluoride varnish in the prevention of enamel demineralization during fixed appliance therapy: a split-mouth randomized controlled trial. **European Journal of Orthodontics**, mai. 2017.

SHETTY, R. N. et al. Comparative evaluation of effect of use of toothbrush with paste and mundident on levels of *Streptococcus mutans* and gingival health in children: An *in vivo* study. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 35, n. 2, p. 162-166, abr-jun. 2017.

SICCA, C. et al. Prevention of dental caries: A review of effective treatments. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 8, n. 5, p. 604–610, dez. 2016.

SOARES, R. et al. Assessment of Enamel Remineralisation After Treatment with Four Different Remineralising Agents: A Scanning Electron Microscopy (SEM) Study. **Journal of Clinical e Diagnostic Research**, v. 11, n. 4, p. 136-141, abr. 2017.

TEN CATE, J.M.; DUIJSTERS, P.P. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. **Journal Caries Research**, v. 16, n. 3, p. 201-210, abr. 1982.

VICENTE, A. et al. Efficacy of fluoride varnishes for preventing enamel demineralization after interproximal enamel reduction. Qualitative and quantitative evaluation. **Plos One**, v. 12, n. 4, abri. 2017.