

Efeitos de selantes na desmineralização *in vitro* do esmalte ao redor dos bráquetes ortodônticos

Effects of sealants on *in vitro* demineralization of enamel surrounding orthodontic brackets

Efectos de seladores en la *in vitro* desmineralización del esmalte alrededor de brackets ortodônticos

Recebido: 27/08/2021 | Revisado: 04/09/2021 | Aceito: 08/09/2021 | Publicado: 11/09/2021

Taís Pereira Leal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5038-3749>
Universidade Paulista, Brasil
E-mail: lealptais@gmail.com

Ricardo Scarparo Navarro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7437-0395>
Universidade Brasil, Brasil
E-mail: ricardosnavarro@gmail.com

Patrícia Moreira de Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9508-6369>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: pfreitas@usp.br

Caleb Shitsuka

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9813-0457>
Universidade Brasil, Brasil
E-mail: Cashitsuka@gmail.com

Heide Mendonça Moreira de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5728-4425>
Universidade Brasil, Brasil
E-mail: heide.mendonca@gmail.com

Maristela Dutra Corrêa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8545-2019>
Universidade Paulista, Brasil
E-mail: maristela.bomfim@docente.unip.br

Cristina Lúcia Feijó Ortolani

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6854-6606>
Universidade Paulista, Brasil
E-mail: crisorto@gmail.com

Resumo

O estudo *in vitro* avaliou os efeitos dos selantes CLINPRO™ XT e FLUROSHIELD® na prevenção da desmineralização no esmalte dental na região circunscrita aos bráquetes ortodônticos, através da microdureza e microscopia eletrônica de varredura. Utilizou sessenta coroas de dentes bovinos, divididas aleatoriamente nos grupos (n: 20): G1 (bráquetes /controle), G2 (bráquetes/CLINPRO™) e G3 (bráquetes/FLUROSHIELD®). As amostras foram submetidas ao desafio cariogênico (DES/RE), avaliadas a microdureza Knoop (25 g, 10 s), na superfície do esmalte dental, a partir do bráquete nas distâncias de 1.000 µm, 2.000 µm e 3.000 µm e 100 µm, 200 µm, 300 µm e 400 µm na interface em profundidade, nas direções incisal e cervical. Imagens em MEV foram obtidas da superfície na região cervical. Os resultados analisados pelos testes estatísticos ANOVA e Tukey ($p < 0,05$), mostraram significativa influência nos valores da microdureza nas interações Tratamento/Distância e Tratamento/Distância/Região ($p = 0,00$) nos grupos G2 e G3 apresentaram maior microdureza do esmalte nas áreas mais próximas ao bráquete quando aplicado selante, maiores valores de microdureza com o selante CLINPRO™. Nas amostras que não receberam selante não foi observada influência dessas interações com a microdureza ($p > 0,05$). O selante CLINPRO™ apresentou os maiores valores de microdureza e efetividade quando comparado com os grupos controle e selante FLUROSHIELD. Concluiu-se que os selantes foram mais efetivos em prevenir a desmineralização do esmalte nas regiões mais próximas aos bráquetes e menos efetivos nas regiões mais distantes. A composição química e propriedades do selante interferem na sua ação em reduzir a desmineralização do esmalte dental.

Palavras-chave: Ortodontia; Diagnóstico; Cárie dental; Selantes.

Abstract

The *in vitro* study considered the effects of CLINPRO™ XT and FLUROSHIELD® sealants in preventing demineralization in dental enamel in the region circumscribed to orthodontic brackets, through microhardness and scanning electron microscopy. Sixty crowns of bovine teeth were used, randomly divided into groups (n: 20): G1 (brackets/control), G2 (brackets/CLINPRO™) and G3 (brackets/FLUROSHIELD®). The samples were submitted to

cariogenic challenge (DES/RE), reviewed for Knoop microhardness (25 g, 10 s), on the surface of the dental enamel, from the bracket at distances of 1,000 μm , 2,000 μm and 3,000 μm and 100 μm , 200 μm , 300 μm and 400 μm at the in-depth interface, in the incisal and cervical directions. SEM images were obtained from the surface in the cervical region. The results analyzed by ANOVA and Tukey statistical tests ($p < 0.05$) showed significant influence on the microhardness values in the Treatment/Distance and Treatment/Distance/Region interactions ($p = 0.00$) in groups G2 and G3 showed greater microhardness of enamel in areas closest to the bracket when sealant is applied, higher microhardness values with CLINPRO™ sealant. In samples that did not receive sealant, no influence of these interactions with microhardness was observed ($p > 0.05$). CLINPRO™ sealant showed the highest microhardness and effectiveness values when compared to the control and FLUROSIELD sealant groups. It was concluded that sealants were more effective in preventing enamel demineralization in regions closer to the brackets and less effective in more distant regions. The chemical composition and properties of the sealant interfere with its action to reduce demineralization of tooth enamel.

Keywords: Orthodontics; Diagnostic; Dental caries; Sealants.

Resumen

El estudio in vitro evaluó el efecto de seladores, CLINPRO™ XT y FLUROSIELD®, para prevenir la desmineralización del esmalte dental en la región circunscrita a los brackets ortodónticos, mediante microdureza y microscopia electrónica de barrido. Utilizamos sesenta coronas de dientes bovinos, divididas aleatoriamente en grupos (n:20): G1 (brackets /control), G2 (brackets/CLINPRO™) y G3 (brackets/FLUROSIELD®). Sujetamos muestras al desafío cariogénico (DES/RE), evaluadas en microdureza Knoop (25 g, 10 s), en la superficie del esmalte dental, a partir del bracket con distancias de 1.000 μm , 2.000 μm y 3.000 μm y 100 μm , 200 μm , 300 μm y 400 μm en la interfaz en profundidad, en direcciones incisal y cervical. Obtuvimos imágenes en MEV de la superficie en la región cervical. Los resultados analizados en pruebas estadísticas ANOVA y Tukey ($p < 0,05$), mostraron significativa influencia en los valores de microdureza en interacciones Tratamiento/Distancia; Tratamiento/Distancia/Región ($p = 0,00$) en los grupos G2 y G3 presentaron más microdureza del esmalte en áreas más cercas al bracket con selador, valores mayores de microdureza con selador CLINPRO™. En las muestras sin selador no observamos influencia de interacciones con microdureza ($p > 0,05$). El selador CLINPRO™ presentó valores mayores de microdureza y efectividad comparándoles con los grupos control y selador FLUROSIELD. Concluimos que los seladores fueron más efectivos al prevenir la desmineralización del esmalte en regiones alrededor de brackets y menos efectivos en las más distantes. La composición química y propiedades del selador interfieren en su acción de reducir la desmineralización del esmalte dental.

Palabras clave: Ortodoncia; Diagnóstico; Caries dental; Seladores.

1. Introdução

O processo de desmineralização do esmalte ao redor do braquete e a formação de lesões de cárie têm alta prevalência clínica durante o tratamento ortodôntico (Artun e Brobakken, 1986; Gorelick et al., 1982; Øgaard, 1989). O processo de desmineralização e a velocidade de progressão das lesões de cárie em poucas semanas podem levar à formação de lesões de manchas brancas (Øgaard et al., 1988; Paschos et al., 2009).

A Ortodontia é uma especialidade da Odontologia que, em conjunto com outras, visa o melhor para o bem do ser humano, buscando a estética, função e a forma ideal da oclusão dental para uma boa e agradável harmonia facial. Em Ortodontia, os recursos utilizados para alcançar os objetivos da função ideal da oclusão, incluem movimentos dentais por forças aplicadas a acessórios ortodônticos (bráquetes) colados à face vestibular dos dentes (Hajrassiea e Khier, 2007; Haghghi et al., 2011; Oliveira e Sheiham, 2004). O tratamento ortodôntico consiste em corrigir as más posições dos dentes com aparelhos removíveis e/ou aparelhos fixos. Os aparelhos ortodônticos fixos facilitam a retenção de resíduos alimentares e biofilme. Quando não associadas as boas práticas educativas e de motivação para higiene bucal, e principalmente no controle da dieta em relação ao consumo de sacarose podem levar a desmineralização do esmalte, levando a formação de lesões de cárie incipientes, as manchas brancas no esmalte dental ao redor dos bráquetes ortodônticos, que podem progredir as lesões de cárie cavitadas (Demito et al., 2004; Farhadian et al., 2008; Nascimento et al., 2016 Oliveira e Sheiham, 2004; Vital et al. 2010; Araújo et al., 2020).

Em geral, os profissionais da Odontologia vêm observando a necessidade de tratamento multidisciplinar. Métodos de prevenção e controle da doença cárie relacionados utilização de fluoretos em diferentes estratégias como fluoretação das águas

de abastecimento público, soluções de bochecho, dentifrícios com 1000 ppm de íon flúor, aplicação tópica de géis ou vernizes, bem como a utilização de selantes tem se mostrado efetivas na prevenção da desmineralização do esmalte e formação de lesões de cárie na estrutura dental (Behnan et al., 2010; Buren et al., 2008; Farhadian et al., 2008; Nascimento et al., 2016; Paschos et al., 2009; Pitts et al., 2017 Vital et al., 2010).

A correta remoção e/ou desorganização do biofilme, redução no consumo de sacarose, associada ao uso de produtos fluoretados e selantes são métodos não invasivos, acessíveis e capazes de prevenir e ou controlar a progressão das lesões de cárie (Ananda et al., 2014; Farhadian et al., 2008; Hesse et al., 2014; Oliveira Junior et al., 2012; Paschos et al., 2009; Tuncer et al., 2009).

A cárie dentária é uma doença sacarose-biofilme dependente associada ao alto consumo de sacarose e microbiota bucal, em relação ao tempo do acúmulo de biofilme na superfície do dente, medidas de higiene para sua desorganização, fluxo salivar e uso de produtos fluoretados. Está diretamente ligada a um processo micromolecular altamente complexo e dinâmico na interface das superfícies dentárias e do biofilme (Hesse et al., 2014; Pitts et al., 2017). Na parte mineral dos dentes, as modificações ocorrem dentro da cavidade bucal e uma constante oscilação dos processos de desmineralização e remineralização (Des-Re), que pode formar lesões cariosas. A manifestação clínica do processo carioso inicia-se com o aparecimento de áreas esbranquiçadas, opacas e rugosas, devido ao aumento da porosidade do esmalte (Chapman et al., 2010; Cruz et al., 2020).

O selante de fóssulas e fissuras é um produto, que é aplicado à superfície do esmalte dental, como método preventivo das lesões de cárie, desmineralização do esmalte e lesões de mancha branca. O selante é mais utilizado na prevenção de desmineralização em fóssulas e fissuras. A sua grande capacidade de escoamento permite a penetração nas microporosidades do esmalte formadas pelo condicionamento ácido e na forma de uma barreira mecânica, em áreas onde a higienização é mais difícil de ser efetuada (Albuquerque et al., 2014; Salgado et al., 2010).

Pacientes jovens em tratamento com aparelho ortodôntico fixo são os mais propensos a adquirir lesões de mancha branca no esmalte dental, provocadas pela desmineralização do esmalte dental ao redor dos acessórios ortodônticos fixos ao esmalte dental pelos adesivos ortodônticos (Behnan et al., 2010; Demito et al., 2004; Farhadian et al., 2008; Oliveira Junior et al., 2012; Paschos et al., 2009). A desmineralização do esmalte adjacente a aparelhos ortodônticos fixos pode comprometer a estética e a saúde oral. A inibição da desmineralização do esmalte dental pela prevenção diminui a incidência de lesões de mancha branca e não requer a colaboração do paciente, sendo benéfica aos pacientes e ao tratamento ortodôntico (Buren et al., 2008; Salgado et al., 2010).

O uso de selantes, como procedimento efetivo contra as lesões de cárie, foi reconhecido pela Associação Dentária Americana, em 1976, e desde então esse material vem sendo aceito e utilizado como um importante método preventivo na Odontologia, auxiliando no cuidado da saúde oral em conjunto com a fluoroterapia, na diminuição de lesão de cárie em superfícies mais suscetíveis (Albuquerque et al., 2014; Buren et al., 2008; Bonifácio et al., 2009; Oliveira Junior et al., 2012). O selante possui adesão mecânica à superfície dental e atua como uma barreira física na retenção da placa bacteriana, minimizando a ação dos micro-organismos cariogênicos no esmalte dental, aumentando a auto limpeza da região, prevenindo o aparecimento de lesões de mancha branca (AL-Jobair, 2010; Albuquerque et al., 2014; Buren et al., 2008; Oliveira Junior et al., 2012).

Diversos estudos *in vitro* e *in vivo* avaliaram a microdureza na superfície do esmalte dental após o desafio cariogênico, como forma de comprovar a eficiência de diferentes tratamentos como selantes para fóssula e fissura dental, vernizes, bem como os adesivos de bráquetes ortodônticos na prevenção da desmineralização do esmalte dental. (Demito et al., 2004; Buren et al., 2008; Paschos et al 2009; Passalini et al 2010; Behnan et al., 2010; Oliveira Jr et al 2012; Cordes et al., 2018; Wiewiora et al 2018; Kyung-Jin et al 2019).

Nosso estudo teve o objetivo de avaliar dois destes selantes indicados para prevenir a desmineralização do esmalte dental ao redor de bráquetes ortodônticos, o selante ionomérico CLINPRO™ XT (3M ESPE Unitek - USA) e o FLUROSHIELD® (DENTSPLY-CHILE). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIP, em 20 de maio de 2015, parecer nº 333/15.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa experimental quantitativa

2.1 Preparo dos dentes bovinos

Para a realização do estudo *in vitro*, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIP (nº 333/15), foram selecionados 60 dentes bovinos anteriores. Os dentes foram extraídos de animais para abate em frigorífico (Mondelli, Bauru, Brasil). Os critérios de seleção para dentes bovinos foram isentos de defeitos e descoloração da superfície do esmalte. O armazenamento foi feito em solução de cloramina B 0,5% sob refrigeração (4° C). Os dentes foram seccionados na junção amelocementária, com disco diamantado sob refrigeração de água (Isomet 1000, Buehler Ltda., Lake Bluff, II, EUA). Em seguida, as coroas foram polidas em politriz elétrica rotativa (Ecomet 250, Buehler Ltda., Lake Bluff, II, EUA), utilizando-se lixas de carbureto de silício de granulação 600 e 1.200 (Buehler Ltda., Lake Bluff, II, EUA), sob refrigeração de água, e disco de feltro umedecido com uma suspensão de diamante nas granulações de 6, 3 e 1 mm (Buehler Ltda., Lake Bluff, II, EUA), para planificar a superfície do esmalte. As amostras foram divididas em três grupos, com 20 amostras em cada grupo (Coordes et al. 2018; Wiewiora et al., 2018):

G1 – colagem de bráquetes com adesivo TRANSBOND XT™ Light Cure Adhesive (3M ESPE Unitek - USA);

G2- colagem de bráquetes com adesivo TRANSBOND XT™ Light Cure Adhesive (3M ESPE Unitek - USA) e selante CLINPRO™ XT

G3- colagem de bráquetes com adesivo TRANSBOND XT™ Light Cure Adhesive (3M ESPE Unitek - USA) e selante FLUROSHIELD®.

Em seguida foram armazenados em recipientes plásticos com tampa e umidade relativa 100% e gases embebidas em água deionizada à temperatura de 4°C.

As amostras foram limpas com uma escova de Robson, pasta de pedra pomes com água, instrumento rotatório com peça de mão em rotação média, em seguida, lavados com água deionizada. Usou-se verniz ácido resistente (esmalte de unha) (Revlon-USA) para cobrir a superfície da amostra, com exceção de uma área exposta de 10 mm por 0,8 mm na face vestibular da coroa das amostras para fixação dos bráquetes ortodônticos.

O preparo das amostras para a colagem dos bráquetes ortodônticos em todos os grupos constou de aplicação do gel condicionante a 37%, da Dental Gel (Brasil), por 15 s, em seguida, lavados com água em abundância por 15 segundos e secos com ar comprimido por 10 s.

2.2 Preparo da colagem dos bráquetes

Nas amostras, foram colados os bráquetes ortodônticos de incisivos inferiores (edgewise slim referência 10.65.203, com medida .045”x.076”, marca Morelli - Sorocaba - São Paulo – Brasil), no centro da janela da face vestibular das amostras, foram utilizados como agente de união primer TRANSBOND Plus (3M Unitek); Self Etching Primer e o adesivo ortodôntico TRANSBOND XT™ Light Cure Adhesive (3M ESPE Unitek - USA). Foram usados como agente de união.

2.3 Preparo para a aplicação dos selantes

O preparo das amostras para aplicação dos selantes aos dois grupos G2(CLINPRO XT) e G3 (FLUROSIELD®), nos quais o gel condicionador do esmalte dental foi usado ao redor dos bráquetes ortodônticos por 15 s, sendo os referidos grupos lavados por 20 s com água deionizada e secos com ar comprimido por 10 s e aplicado os selantes.

2.4 Ciclagem de pH (DES/RE)

As amostras foram submetidas a um modelo de ciclagem de pH, à temperatura ambiente, sem refrigeração. Levadas à ciclagem com solução de desafio cariogênico, individualmente em 20 ml de solução, sendo deixados em imersão em solução desmineralizante (solução desmineralizante 2,2 mM CaCl₂, 2,2 mM NaH₂PO₄, e 50 mM de ácido acético acidulado a um pH de 4,7), por 6 horas, lavados com água deionizada por 20 segundos, as amostras foram secas com papel toalha absorvente e imersas em solução remineralizante (solução remineralizante 1,5 mM CaCl₂, NaH₂PO₄ 0,9 e 0,15 M KCl, ajustada a um pH de 7,0), por 18 horas, formando um ciclo de 5 dias(Rogers et al., 2010)

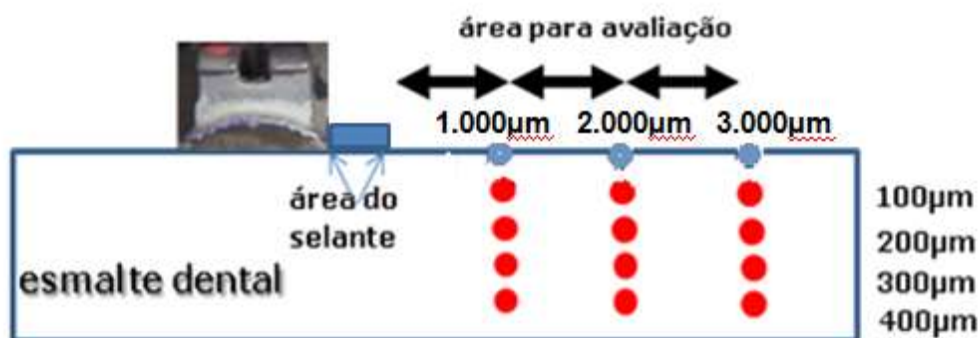
2.5 Preparo das Amostra para avaliação de Microdureza

As coroas dos dentes foram seccionadas em seu longo eixo, no sentido longitudinalmente rente ao bráquete ortodôntico, com a cortadeira de dentes Metalográfica, (Buehler, modelo Isomet 1.000).

Em seguida, as superfícies da interface das amostras foram planificadas com lixas de granulação 300 por 60 segundos, com rotação de 300 rpm, refrigeradas com água corrente, e a sequência de lixas com granulação de 600 por 60 segundos, com rotação de 300 rpm, refrigeradas com água corrente, e lixa de 1.200 por 120 segundos, com rotação de 300 rpm. O polimento com disco de feltro e óleo mineral, foi por 120 s com rotação de 300 rpm, os procedimentos foram executados com a máquina Politriz (soletest, modelo Maximille). Ao final, todas as amostras G1, G2 e G3 foram lavadas em cuba ultrassônica, contendo água deionizada com detergente diluído na proporção 1:20.

O preparo das amostras G1, G2 e G3, para a microdureza Knoop da superfície do esmalte dental, na região vestibular do dente, com o equipamento Durômetro (Future Tech, modelo FM 700) a partir do bráquete nas distâncias de 1.000 µm, 2.000 µm e 3.000 µm, em 100 µm, 200 µm, 300 µm e 400 µm na interface em profundidade, nas direções incisal e cervical a partir do bráquete ortodôntico. (figura 1)

Figura 1: Esquema das leituras da microdureza das amostras.



Fonte: Autores (2021).

2.6 Preparo das amostras de Microscopia Eletrônica Varredura (MEV)

As amostras foram desidratadas por banho em acetona com concentrações de 70%, 80% e 100%, por 15 minutos em cada solução e por equipamento para metalização de amostras.

Em seguida, as amostras foram avaliadas pela Microscopia Eletrônica Varredura (MEV), com o equipamento marca Jeol / JSM 6510, na região cervical das amostras com aplicação do selante ionomérico CLINPRO™ XT e o selante FLUROSHIELD® em aumento de 500 e 1.500 vezes

2.7 Análise dos resultados

A comparação dos resultados obtidos foi feita por meio do teste estatístico ANOVA. As múltiplas comparações foram feitas pelo teste de Tukey, com nível global de significância de 5% ($p < 0,05$). Neste estudo, todos os testes estatísticos utilizados tiveram nível de confiança estabelecido em 95% ($\alpha = 0,05$) e IBM SPSS Statistics 20 (International Business Machines Corporation, Nova Iorque, EUA) realizados por meio dos *softwares* Minitab 17 (Minitab Inc., Pensilvânia).

3. Resultados

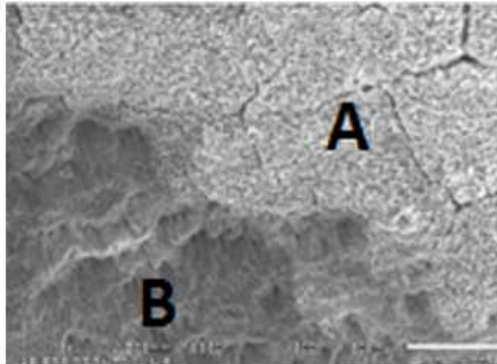
Com base nos resultados obtidos por meio do teste de Tukey para as interações Tratamento/Distância e Tratamento/Profundidade, observou-se que as amostras que foram submetidas à aplicação de selantes, CLINPRO™ XT ou FLUROSHIELD®, apresentaram maior microdureza nas áreas menos profundas e menos distantes da interface esmalte dental e bráquete ortodôntico. Uma maior microdureza knoop foi medida na área do esmalte dental mais próxima ao selante. As amostras que não receberam aplicação de selante (controle) apresentaram menor microdureza quando comparadas aos grupos tratados, foi observado redução nos valores de microdureza do esmalte com o aumento da profundidade da mensuração e não com o distanciamento com o bráquete ortodôntico, sendo estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

Nas avaliações de microdureza knoop, na região cervical com relação às interações dos fatores Tratamento/Distância/Região foram encontradas respectivamente para as medidas de 1.000 μm , 2.000 μm e 3.000 μm , no grupo controle 158,20 - 157,25 - 145,89; CLINPRO™ XT, 217,84 - 207,74 - 185,69; FLUROSHIELD® 213,27 - 197,18 - 154,14 e para incisal, controle 172,01 - 167,92 - 159,91; CLINPRO™ XT, 200,34 - 192,90 - 174,20; FLUROSHIELD® 195,82 - 189,31 - 164,93.

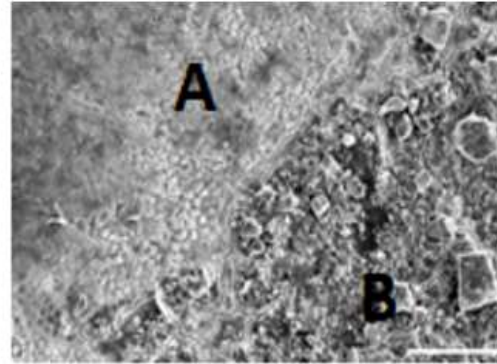
Com relação às interações Tratamento/Distância/Profundidade, foram encontrados respectivamente para as medidas de superfície 100 μm , 200 μm , 300 μm e 400 μm , nos grupos controle 180,03 - 177,74 - 164,72, - 148,24 - 130,23; CLINPRO™ XT, 224,56 - 211,45 - 195,71 - 182,06 - 168,47; FLUROSHIELD® 229,95 - 211,99 - 187,83 - 162,88 - 141,23. (gráfico 1-3).

As fotomicrografias obtidas no Microscopia Eletrônica Varredura (MEV), são apresentadas nas Figuras 2 e 3. Observa-se a ação dos selantes após o desafio cariogênico, limites entre o selante e o esmalte dental, verificamos em detalhe nas imagens a ação de desmineralização do esmalte dental (Salas et al., 2011).

Figura 2. Microscopia eletrônica varredura (MEV) com aumento de 500 vezes, pode-se observar ação dos selantes após a ciclagem de pH.



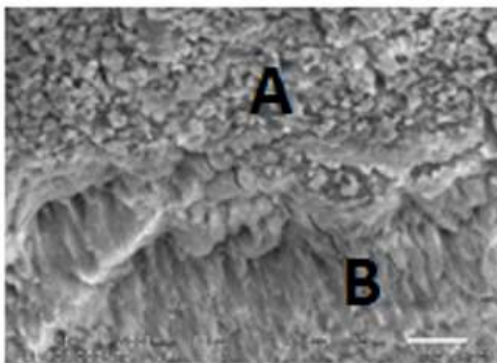
Fotomicrografia da superfície do esmalte dental após desafio cariogênico com ação de prevenção do selante Fluroshield. Aumento de 500 X. A- área que o selante protegeu, B- área não protegida



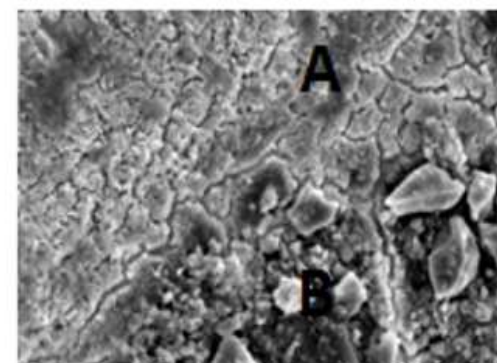
Fotomicrografia da superfície do esmalte dental após desafio cariogênico com ação de prevenção do selante Clinpro XT. Aumento de 500 X. B- área que o selante protegeu, A- área não protegida

Fonte: Autores (2021).

Figura 3. Microscopia eletrônica varredura (MEV) com aumento de 1.500 vezes, pode-se observar ação dos selantes após a ciclagem de pH.



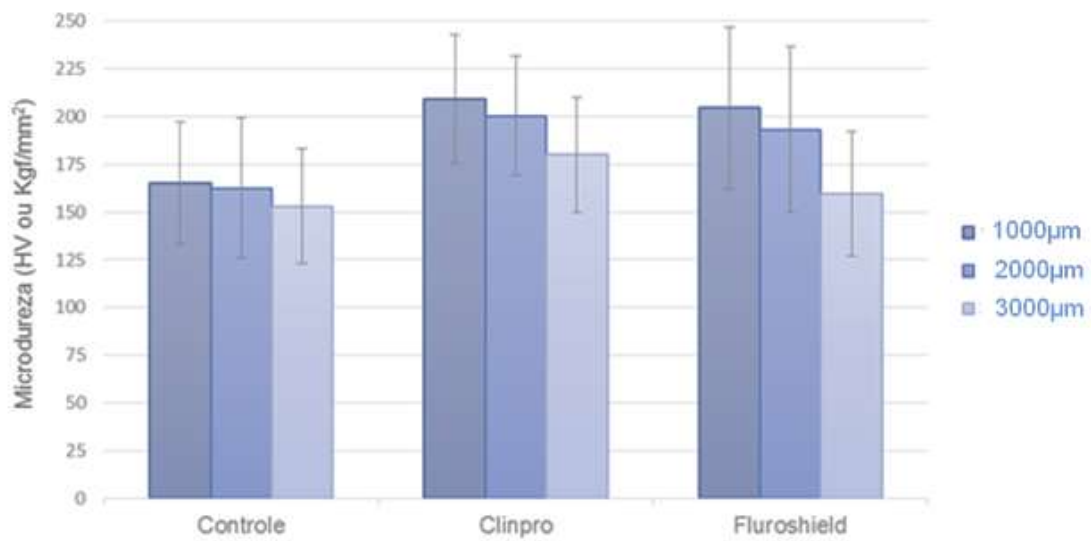
Fotomicrografia da superfície do esmalte dental após desafio cariogênico com ação de prevenção do selante Fluroshield. Aumento de 1500 X. A- área que o selante protegeu, B- área não protegida



Fotomicrografia da superfície do esmalte dental após desafio cariogênico com ação de prevenção do selante Clinpro XT. Aumento de 1500 X. B- área que o selante protegeu, A- área não protegida

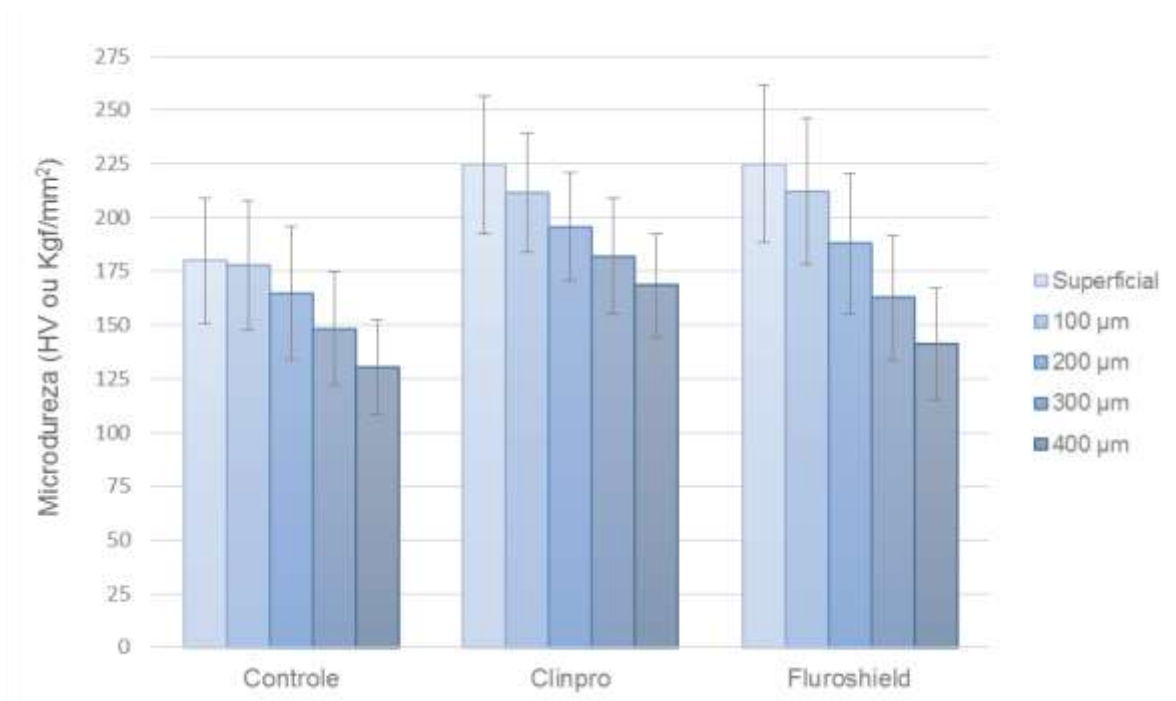
Fonte: Autores (2021).

Gráfico 1. Valores de média e desvio-padrão para microdureza knoop das amostras considerando-se apenas a interação Tratamento/Distância.



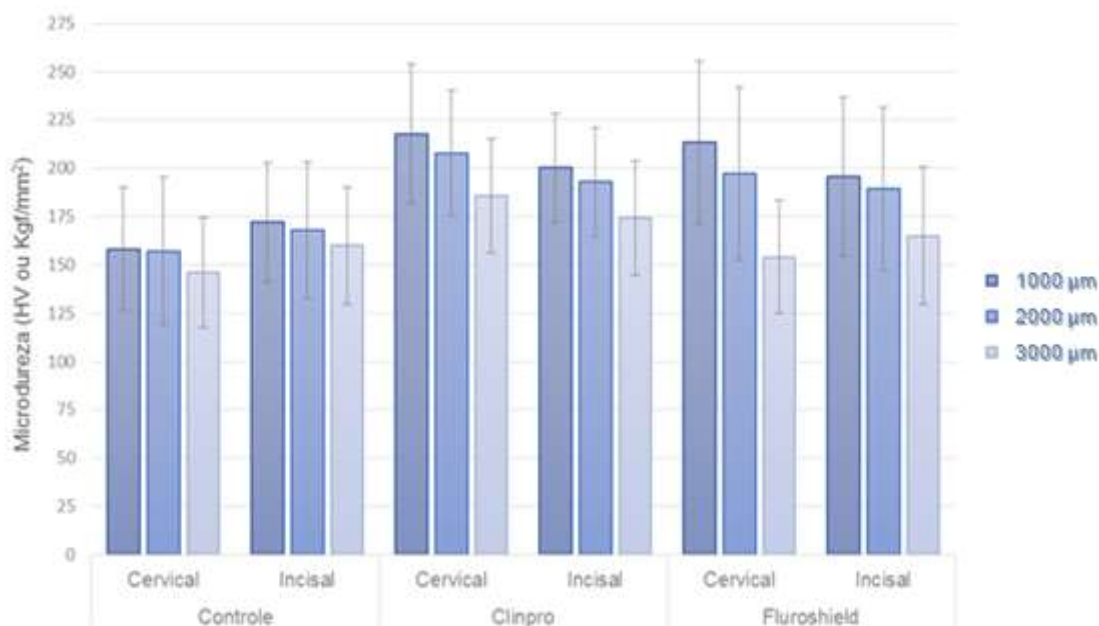
Fonte: Autores (2021).

Gráfico 2. Valores de média e desvio-padrão para microdureza knoop das amostras considerando-se apenas a interação Tratamento/Profundidade.



Fonte: Autores (2021).

Gráfico 3. Valores de média e desvio-padrão para microdureza knoop das amostras considerando-se apenas a interação Tratamento/Distância/Região.



Fonte: Autores (2021).

4. Discussão

A mancha branca é um sinal clínico da lesão de cárie inicial, sendo provocada pelo desequilíbrio no processo Des-Re, proveniente da higiene bucal precária e retenção de resíduos alimentares na superfície dental por maior tempo, associado ao alto consumo de alimentos ricos em sacarose. Em pacientes sob tratamento ortodôntico, a presença de acessórios ortodônticos, podem aumentar o acúmulo de biofilme e dificultar a sua remoção (Chapman et al., 2010; Farhadian et al., 2008; Oliveira Junior et al., 2012; Vital et al., 2010; Coords et al. 2018, Wiewiora et al., 2018).

Na adesão de acessórios ortodônticos, a falta de vedamento entre a base do bráquete ortodôntico e a superfície da estrutura dental, permite a ocorrência de infiltração marginal, isto é, a passagem de bactérias, fluidos, através da interface do dente e do material, que pode ocorrer com rápida progressão da lesão de cárie. O mesmo pode-se verificar quando o selante não promove um selamento na superfície do esmalte dental. A contaminação pela saliva da superfície do esmalte condicionado antes da aplicação do selante, é citada como uma das razões para o insucesso (Salgado et al., 2010).

O selante é encontrado como selante ionomérico e resinoso. O selante resinoso não apresenta a propriedade de liberação de íons de flúor o que pode diminuir o efeito na prevenção à desmineralização do esmalte dental (Albuquerque et al., 2014). Selantes resinosos, por outro lado, mesmo contendo fluoretos em sua composição, são limitados quanto à liberação destes íons e oferecem menor proteção adicional ao esmalte dentário adjacente às suas margens quando comparados aos selantes ionoméricos. Os selantes agem como uma barreira física (mecânica) nas áreas retentivas (superfícies oclusais) (AL-Jobair 2010; Chapman et al., 2010; Salgado et al., 2010).

A introdução da técnica de emprego dos selantes como prevenção de lesões de cárie é um dos métodos bastante utilizado e sua efetividade é comprovada por vários estudos a respeito de selantes de fôssulas e fissuras de esmalte dental. Na terapêutica os selantes têm como indicação o controle e a diminuição das lesões de cárie (lesões de mancha branca ativa) em

superfícies oclusais. Os casos em que houve uso de bochechos com fluoretos após a aplicação de selantes tiveram uma maior efetividade. O selante que libera íon flúor apresentou maior retenção que o selante que não o libera, e pode ser encontrado em até 60 mm de profundidade no esmalte dental (Gondim et al., 2011; Passalini et al., 2010; Salas et al., 2011).

Foi observado que entre o selante resinoso sem flúor e com flúor, o que apresentou melhor resultado entre eles foi o selante resinoso sem íon flúor na sua composição (Albuquerque et al., 2014; Leizer et al., 2010; Oliveira Junior et al., 2012; Salas et al., 2011). A liberação de fluoreto pelo cimento de ionômero de vidro pode reduzir a velocidade de progressão na formação das lesões de cárie, mas são necessários mais estudos sobre os selantes, particularmente, para o efeito de absorção de íon flúor. Os materiais ionoméricos são mais permeáveis à água, e este aspecto reforça a difusão de flúor e de sua liberação. Por outro lado, a matriz de selantes resinosos é muito menos hidrofílica, tornando mais difícil a liberação de fluoretos (Rogers et al., 2010; Simonsen, 2011).

Na avaliação do potencial anticariogênico de um cimento resinoso modificado por ionômero de vidro comparado a dois selantes resinosos para fósulas e fissura e avaliação do esmalte por microdureza, os resultados obtidos indicaram que o cimento resinoso modificado por ionômero de vidro foi mais eficiente que a ação dos selantes resinosos, provavelmente, pela propriedade da liberação de flúor dos cimentos resinosos modificados por ionômero de vidro (Kusgoz et al., 2010).

No entanto, na avaliação da eficácia de um selante fotopolimerizável sobre a superfície do dente para prevenir a desmineralização do esmalte dental, o selante pode ser utilizado, como um meio preventivo para desmineralização do esmalte adjacente a acessórios ortodônticos, especialmente, em indivíduos com má higiene bucal (Kusgoz et al., 2010; Lussi et al., 2012; Sagarika et al., 2012; Cordes et al. 2018, Wiewiora et al., 2018) O sucesso da técnica do selante resinoso está na dependência de se obter e de se manter uma adaptação íntima entre o selante e a superfície do esmalte, para que o material possa atuar e exercer seu efeito preventivo (Oliveira Jr et al., 2012; Sagarika et al. 2012). Outros estudos, mostram que materiais que liberam flúor tem maior efeito preventivo na desmineralização do esmalte dental, podendo em algumas situações haver remineralização (Behnan et al., 2010; Lussi et al., 2012; Hadler-Olsen et al., 2012).

Os selantes resinosos à base de bisfenol A – glicidil metacrilato (Bis-GMA), têm como característica apresentar alto índice de retenção, levando-se em consideração a alta longevidade do material, o que é uma vantagem relevante em relação aos cimentos ionoméricos usados como selantes (Kusgoz et al., 2010). Mas quando os dentes são escovados, na higienização bucal há uma perda do selante aplicado ao dente (Behnan et al., 2010).

A efetividade do selante baseia-se em sua capacidade de prover íon cálcio, fosfato e fluoreto à superfície desmineralizada do dente, que podem se reorganizar na forma de hidroxiapatita, fluorapatita ou fluoreto de cálcio, com resistência ácida semelhante à do dente natural (Paschos et al., 2009). Quanto aos materiais adesivos de acessórios ortodônticos, os autores são unânimes em afirmar que os cimentos de ionômeros de vidro modificados por resina são os que mais preveniram a desmineralização do esmalte dental quando comparados aos adesivos resinosos (Ananda & Mythri, 2014; Farhadian et al., 2008; Hajrassiea & Khier, 2007; Paschos et al., 2009; Passalini et al., 2010; Sagarika et al., 2012; Salgado et al., 2010).

A literatura aponta que pacientes que usam aparelhos ortodônticos fixos têm um alto risco de desenvolver lesões de cárie ao redor dos bráquetes (Akin et al., 2015; Benkaddour et al., 2014), principalmente na região cervical, devido ao maior acúmulo de biofilme (Mitchell, 1992). Sabe-se que existe uma maior proteção contra a desmineralização dental ao redor dos bráquetes ortodônticos em dentes selados (Gorton et al., 2006). O presente estudo observou uma maior efetividade dos selantes próximos dos bráquetes na prevenção da desmineralização do esmalte dental, tanto para região incisal quanto cervical, que é considerada de maior risco.

O selante ionomérico CLINPRO™ XT tem como indicação pelo fabricante, criar uma barreira contra a desmineralização e a erosão ácida, oferecer proteção além da área coberta. Reparar o esmalte desmineralizado adjacente à

cobertura, estimular a remineralização de manchas brancas e a proteção contra cáries ao redor de bráquetes ortodônticos, indica redução na velocidade de progressão da lesão de cárie na desmineralização do esmalte dental, que abrange uma área de inibição à lesão de cárie em até 2 mm, a partir da área de cobertura do material (Canali et al., 2017). O selante FLUROSHIELD® previne a desmineralização na face oclusal dos dentes e libera íons flúor às estruturas dentárias, reduzindo os índices de desmineralização do esmalte dental, com ocorrência de maior proteção por períodos mais longos (AL-Jobair, 2010; Leizer et al., 2010), vêm sendo estudado largamente (AL-Jobair, 2010; Leizer et al., 2010; Salgado et al., 2010; Lussi et al., 2012). A partir desses resultados pode inferir que a composição química e propriedades do selante interferem na sua ação em reduzir a desmineralização do esmalte dental, e conseqüentemente nos valores de microdureza do esmalte.

O selante ionomérico contém glicerofosfato de cálcio, que permite o aumento de íons cálcio e íons fosfato disponíveis no meio bucal (Lynch et al., 2006). As amostras de ambos os grupos foram submetidas a ciclagem (Des-Re) durante 5 dias, sendo que na cavidade bucal poderia haver a liberação de íons cálcio e íons fosfato pela saliva após desmineralização da superfície dental. (Nascimento et al., 2016). Uma aplicação de verniz de flúor em torno do bráquete resulta na redução em profundidade da desmineralização do esmalte (Demito et al., 2004; Pitts et al., 2017; Sagarika et al., 2012). A redução na profundidade da lesão de desmineralização do esmalte é em razão de dois fatores: revestimento inicial de proteção do verniz e menor solubilidade de fluoreto de cálcio no esmalte (Behnan et al., 2010; Paschos et al., 2009). Os selantes, analisados sob o cunho da promoção da saúde, constituem-se em formas não invasivas de controle de alguns fatores etiológicos da doença cárie, atuando como barreira mecânica que impedem o contato entre o biofilme e a superfície dentária. Assim, conseguem minimizar a retenção do biofilme, evitando o desenvolvimento de lesões de cárie (Leizer et al., 2010; Hadler-Olsen et al., 2012; Rogers et al., 2010).

Portanto, os ortodontistas devem atuar prevenindo o desenvolvimento das lesões de cárie, com estratégias que envolvam métodos mecânicos de controle do biofilme e com materiais que liberam flúor (Nascimento et al., 2016). Assim o tratamento preventivo com selantes visa proporcionar um preenchimento adequado entre a interfase do esmalte ao redor do bráquete, possibilitando que o paciente consiga remover o biofilme.

5. Conclusão

Pode-se concluir que os selantes foram mais efetivos em prevenir a desmineralização do esmalte nas regiões mais próximas aos bráquetes e menos efetivos nas regiões mais distantes. A composição química e propriedades do selante interferem na sua ação em reduzir a desmineralização do esmalte dental.

É importante que se realizem futuros estudos que estabeleçam métodos de detecção de desmineralização dental durante o tratamento ortodôntico como medida preventiva.

Referências

- Albuquerque, A. C. L., Araújo, O. M. C., Silva, D. F. & Pereira, A. R. B. (2014). Avaliação clínica do custo/benefício de selantes oclusais. *Rev Saúde Ciência on line*, 3(1), 69-80.
- AL-Jobair, A. (2010). In vitro Evaluation of Microleakage in Contaminated Fissures Sealed with GC Fuji Triage Glass Ionomer Cement. *J King Saud UnivDental Sci*, 22(1), 25-32.
- Ananda, S.R. & Mythri, H. (2014). A comparative study of fluoride release from two different sealants. *J Clin Exp Dent*, 1;6(5): e497-501.
- Araujo, A. A., Braca, L. S., Dietrich, L., Caixeta, D. A. F., Santos-Filho, P. C. F., & Martins, V. M. (2020). Caries detection and diagnosis methods: a narrative review. *Res Soc Dev*, 9 (11).
- Artun J. & Brobakken B. O. (1986). Prevalence of carious white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. *Eur J Orthod*, 8, 229-234.
- Behnan, S. M., Arruda, A. O., González-Cabezas, C., Sohn, W. & Peters, M. C. (2010). In-vitro evaluation of various treatments to prevent demineralization next to orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 138(1): 712-717.

- Benkaddour, A., Bahije, L., Bahoum, A. & Zaoui, F. (2014). Orthodontics and enamel demineralization: clinical study of risk factors. *Int Orthod*, 12, 458-466.
- Bonifacio, C. C., Navarro, R.S., Sardenberg, F., Imparato, J. C. P., Carvalho, R. C. R. & Raggio, D. P. (2009). Microleakage of an adhesive system used as a fissure sealant. *J Contemp Dent Pract*, 2, 26-33.
- Buren, J. L., Stley, R. N., Wefel, J. & Qian, F. (2008). Inhibition of enamel demineralization by an enamel sealant Pro Seal: An in vitro study. *M J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 88-94.
- Canali, G. D., Rached, R. N., Mazur, R. F. & Souza, E.M. (2017). Effect of Erosion/Abrasion Challenge on the Dentin Tubule Occlusion Using Different Desensitizing Agents. *Braz Dent J*, 28(2), 216-224.
- Chapman, J. A., Robert, W. E., Eckert, G. J., Kula, K. S. & González-Cabezas, C. (2010). Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 138, 188-194.
- Coordes, S. L., Jost-Brinkmann, P. G., Präger, T. M., Bartzela, T., Visel, D., Jäcker, T. & Müller-Hartwich R. (2018). A comparison of different sealants preventing demineralization around brackets. *Comparative Study J Orofac Orthop*, 79(1), 49-56.
- Cruz, I. C., Neto, M. M. G., Lima, W. T. S., Silva, W. A., & Hora, S. L. (2020). New diagnostic methods for detecting dental caries - Integrative review. *Res Soc Dev*, 9(10).
- Demito, C. F., Vivaldi-rodrigues, G., Ramos, A. L. & Bowman, S. J. (2004). The efficacy of a fluoride varnish in reducing enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: an in vitro study. *Orthod Craniofacial Res*, 7, 205-210.
- Farhadian, N., Miresmaeili, A., Eslami, B. & Mehrabid, S. (2008). Effect of fluoride varnish on enamel demineralization around brackets: An in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 95-8.
- Gondim, R. C. D., Lima, D. M., Costa, J. F. & Bauer, J. R. O. (2011). Dentinal hypersensitivity in noncarious cervical lesions: therapeutic approaches in pain control. *Rev Pesq Saúde*, 12(1), 52-33.
- Gorelick, L., Geiger, A. M. & Gwinnett, A. J. (1982). Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod*, 81, 93-98.
- Gorton, J. & Featherstone, J. D. (2003). In vivo inhibition of demineralization around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 123(1), 10-14.
- Hadler-Olsen, S., Sandvik, K., El-Agroudi, M. A. & Ogaard, B. (2012). The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen—a prospective study. *Eur J Orthod*, 34, 633-639.
- Haghighi, A. H. S., Mohamadi, M. Z. B. & Nezhad, M. E. (2011). Evaluation of effect of different adhesives on demineralization around the metal brackets. *Int J Clin Pediatr Dent*, 26(4), 2-4.
- Hajrassiea, M. K. A & Khier, S. E. (2007). In-vivo and in-vitro comparison of bond strengths of orthodontic brackets bonded to enamel and debonded at various times. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131(1), 384-390.
- Hesse, D., Bonifácio, C. C., Mendes, F.M., Braga, M. M., Imparato, J. C. & Raggio, D. P. (2014). Sealing versus partial caries removal in primary molars: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 14, 58.
- Kin, M., Tezcan, M., Ileri, Z. & Ayhan, F. (2015). Incidence of white spot lesions among patients treated with self- and conventional ligation systems. *Clin Oral Investig*, 19, 1501-1506.
- Kusgoz, A., Tuzuner, T., Ulker, M., Kemer, B. & Saray, O. (2010). Conversion degree, microhardness, microleakage and fluoride release of different fissure sealants. *J Mech Behav Biomed Mater*, 594-599.
- Kyung-Jin, P., Tessa, K., Uwe, G., Ortrud, Z., Felix, K., Rainer, H. & Dirk, Z. (2019). Effectiveness of caries-preventing agents on initial carious lesions within the scope of orthodontic therapy. *Korean J Orthod*, 49(4), 246-253.
- Leizer, C., Weinstein, M., Borislow, A. J. & Braitman, L. E. (2010). Efficacy of a filled-resin sealant in preventing decalcification during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137, 796-800.
- Lussi, A., Hellwig, E. & Klimek, J. (2012). Fluorides-mode of action and recommendations for use. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 122, 1030-1042.
- Lynch, R. J. & Ten Cate, J.M. (2006). Effect of calcium glycerophosphate on demineralization in an in vitro biofilm model. *Caries Res*, 40, 142-147.
- Mitchell, L. (1992). Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances—an overview. *Br J Orthod*, 19(3), 199-205.
- Nascimento, P. L., Fernandes, M. T., Figueiredo, F. E. & Faria-E-Silva, A. L. (2016). Fluoride releasing Materials to Prevent White Spot Lesions around Orthodontic Brackets: A Systematic Review. *Braz Dent J*, 27(1), 101-107.
- Øgaard, B. (1989). Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 96, 423-427.
- Øgaard, B., Rolla, G. & Arends, J. (1988). Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 94, 68-73.
- Oliveira Jr, A. C., Barros, J. V. N., Oliveira, G. J. P. L., Fontanari, L. A., Reis, J. I. L. & Santos, L. M. (2012). O potencial cariostático de quatro diferentes tipos de selantes em dentes bovinos: estudo in vivo. *Rev Odontol UNESP*, 41(2), 113-117.

- Oliveira, C. M. & Sheiham, A. (2004). Orthodontic treatment and its impact on oral health-related quality of life in Brazilian adolescents. *J Orthod*, 31(1), 20–27.
- Paschos, E., Kleinschrodt, T., Clementino-Luedemann, T., Huth, K. C., Hickel, R., Kunzelmann, K. H. & Rudzki-Jansong, I. (2009). Effect of different bonding agents on prevention of enamel demineralization around orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135(2), 603-612.
- Passalini, P., Fidalgo, T. K. S., Caldeira, E. M., Gleiser, R., Nojima, M. C. G. & Maia, L. C. (2010). Preventive Effect of Fluoridated Orthodontic Resins Subjected to High Cariogenic Challenges. *Braz Dent J*, 21(3), 211-215.
- Pitts, N. B., Zero, D. T., Marsh, P. D., Ekstrand, K., Weintraub, J. A., Ramos-Gomez, F., Tagami, J., Twetman, S., Tsakos, G. & Ismail, A. (2017). Dental caries. *Nat Rev Dis Primers*. 3, 17030.
- Rogers, S., Chadwick, B. & Treasure, E. (2010). Fluoride-containing orthodontic adhesives and decalcification in patients with fixed appliances: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 138(1), 390-398.
- Sagarika, N., Suchindran, S., Loganathan, S. & Gopikrishna, V. (2012). Prevalence of white spot lesion in a section of Indian population undergoing fixed orthodontic treatment: an in vivo assessment using the visual International Caries Detection and Assessment System II criteria. *J Conserv Dent*, 15, 104–108.
- Salas, C. F. C., Guglielmi, C.A.B., Raggio, D.P. & Mendes, F. M. (2011). Mineral loss on adjacent enamel glass ionomer cements restorations after cariogenic and erosive challenges. *Arch Oral Biol*, 56, 1014-1019.
- Salgado, V. E., Nassur, C., Pomarico, L. & Maia, L. C. (2010). The association of fluoride in the treatment of incipient caries lesions. *Rev Bras Odontol*, 67(1), 132-136.
- Simonsen, R. J. (2011). From prevention to therapy: minimal intervention with sealants and resin restorative materials. *J dent*, 39(2), 27-33.
- Tuncer, C., Tuncer, B. B. & Ulusoy, C. (2009). Effect of fluoride-releasing light-cured resin on shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135(1), 14-16.
- Vital, S.O, Haignere-Rubinstein, C., Lasfargues, J. J. & Chaussain, C. (2010). Caries risk and orthodontic treatment. *Int Orthod*, 63(8), 28-45.
- Wiewiora, C., Armbruster, P., Lallier, T. & Ballard, R. (2018). Effectiveness of Vanish XT in Reducing the Development of White Spot Lesions: An In Vitro Study. *Oral Health Prev Dent*, 16(4), 345-350.