

Estudo Microscópico da Prevenção da Desmineralização do Esmalte Dentário Durante Tratamento Ortodôntico Utilizando Selante de Fóssulas e Fissuras

Microscopic Study of Enamel Demineralization Teeth During Orthodontic Treatment Using Pits and Fissures Sealants

Maria Inês Cruz CAMPOS¹, Celso Neiva CAMPOS², Fernando Monteiro AARESTRUP³,
Marcelo Reis FRAGA⁴, Robert Willer Farinazzo VITRAL⁵

¹Professora de Histologia e Embriologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MG, Brasil.

²Professor Associado da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MG, Brasil.

³Professor do Laboratório de Imunopatologia e Imunologia Clínica do Centro de Biologia da Reprodução da Universidade Federal de Juiz de Fora

⁴Professor do Curso de Especialização em Ortodontia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MG, Brasil.

⁵Professor Associado do Departamento de Odontologia Social e Infantil da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MG, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar por lupa estereoscópica e microscopia eletrônica de varredura, o efeito de um selante de fóssulas e fissuras na prevenção da desmineralização do esmalte ao redor dos bráquetes ortodônticos após exposição dos dentes à solução desmineralizadora.

Método: noventa dentes incisivos mandibulares bovinos recentemente extraídos foram divididos aleatoriamente em três grupos. No GI, as superfícies vestibulares dos dentes foram condicionadas e cobertas com adesivo ortodôntico ao redor do bráquete. No GII, as superfícies vestibulares também foram condicionadas e o adesivo ortodôntico foi aplicado apenas no local onde o bráquete foi colado (4 mm de diâmetro). Foi aplicado o selante de fóssulas e fissuras ao redor do bráquete cobrindo toda a face vestibular exposta. No GIII, houve aplicação do ácido e colagem do bráquete sem proteção ao seu redor. Após a colagem, os dentes foram imersos em solução desmineralizadora. A análise estatística foi realizada por meio dos testes ANOVA e teste de Tukey, com nível de significância de 5% utilizando-se o *programa* Origin Pro 7.0.

Resultados: As áreas de perda de esmalte foram diferentes nos três grupos (ANOVA, $p < 0,001$). O GII apresentou uma redução significativa na incidência de desmineralização do esmalte (71,9%), enquanto esta redução no GI foi de 38%, quando comparados com grupo III (Tukey, $p < 0,001$). O selamento da superfície labial exposta com selantes de fóssulas e fissuras após a colagem dos bráquetes ortodônticos resultou numa redução significativa na incidência de desmineralização do esmalte dentário (71,9%).

Conclusão: O tratamento da superfície dentária vestibular com selante resultou em significativa redução da desmineralização do esmalte *in vitro*.

ABSTRACT

Objective: Assessed by stereomicroscope and scanning electron microscopy, the effect of a pit and fissure sealant in the prevention of enamel demineralization around orthodontic brackets after exposure of teeth to the demineralizing solution.

Methods: Ninety bovine mandibular incisor teeth recently extracted were randomly divided into three groups. In GI, the buccal surfaces of the teeth were conditioned and covered with adhesive around the orthodontic bracket. In GII, the buccal surfaces were also conditioned and orthodontic adhesive was applied only in the location where the bracket was glued (4 mm in diameter). It was applied the pit and fissure sealant around the bracket covering all the buccal surface exposed. In GIII, was treated with citric acid and glue the bracket with no protection around. After bonding, the teeth were immersed in demineralizing solution. Statistical analysis was performed using the ANOVA and Tukey test with significance level of 5% using the program Origin Pro 7.0.

Results: The enamel loss areas were different in the three groups (ANOVA, $p < 0.001$). GII showed a significant reduction in the incidence of enamel demineralization (71.9%), while this reduction in GI was 38% when compared with group III (Tukey, $p < 0.001$). The sealing of labial surface with pit and fissure sealants after bonding the orthodontic brackets resulted in a significant reduction in incidence of enamel demineralization (71.9%).

Conclusion: The treatment of vestibular tooth surface with sealant resulted in significant reduction of enamel demineralization *in vitro*.

DESCRITORES

Esmalte dentário; Selantes de Fossas e Fissuras; Desmineralização.

KEY-WORDS

Dental Enamel; Pit and Fissure Sealants; Demineralization.

INTRODUÇÃO

Apesar de todos os avanços científicos na Odontologia Preventiva, a prevalência de lesões de mancha branca ao redor dos bráquetes ortodônticos é alta. A desmineralização do esmalte dentário durante o tratamento ortodôntico é uma preocupação constante dos ortodontistas sendo, ainda, um problema significativo. A presença de um aparato retentivo sobre uma superfície plana permite um sítio ideal para retenção de bactérias e restos alimentares, proporcionando uma difícil higienização¹⁻⁴.

As lesões de mancha branca, em Ortodontia, têm sido atribuídas ao acúmulo de placa bacteriana nas superfícies de esmalte adjacentes ao aparelho. Os locais mais favoráveis para este acúmulo são as áreas de esmalte expostas entre as bandas e a margem gengival e as superfícies de resina adjacente aos acessórios colados. Os aparelhos ortodônticos alteram fisicamente o ambiente microbiológico e introduzem dificuldades à higiene oral convencional³⁻⁹.

Com o advento da aplicação dos adesivos nos anos de 1960, houve um certo otimismo dos profissionais da odontologia. Acreditava-se que com a cobertura da superfície dentária por uma película de material adesivo haveria uma diminuição da desmineralização destas superfícies¹⁰⁻¹¹. Todavia, mesmo com a colagem dos bráquetes ortodônticos, o problema da desmineralização persistiu¹²⁻¹³. Estudos comparativos *in vivo* entre as técnicas de bandagem e colagem dos bráquetes ortodônticos não apresentaram diferenças na incidência das descalcificações¹⁴⁻¹⁶.

Na tentativa de prevenir a doença cárie na superfície oclusal dos dentes fissuras descritos pela primeira vez por Bowen, em 1955 foram criados os selantes de fósulas e fissuras descritos pela primeira vez por Bowen, em 1955 e, desde então, largamente recomendados e usados em odontologia¹⁷. Os selantes de fósulas e fissuras são uma resina composta, foto ou autopolimerizável, branca ou transparente aplicada sobre o esmalte dentário com o objetivo de proteger estas regiões contra as lesões de cárie¹⁶. O uso de selantes em ortodontia, com a intenção de prevenir desmineralização, e de resinas adesivas não obturadoras após aplicação de ácido poderia trazer benefícios como o aumento da profundidade de adesão, o selamento do esmalte que sofreu condicionamento por ácido, além de proteção extra contra desmineralização ao redor de bráquetes¹⁶.

Um estudo¹⁸ em pacientes com aparelho ortodôntico fixo asseverou que esmalte tratado com selante mostrou uma camada de proteção contínua sobre a superfície do esmalte condicionada e que, quando se comparou com o grupo que recebeu o primer autocondicionante, este promoveu uma menor resistência à descalcificação do esmalte. Estas afirmações

foram baseadas em avaliação tátil e visual sendo, posteriormente, confirmadas pelo exame ao microscópio eletrônico de varredura dos terceiros molares extraídos.

Devido à persistência do problema da descalcificação dentária durante tratamento com aparelho ortodôntico fixo, há a necessidade de se encontrar uma maneira eficaz de prevenir a desmineralização do esmalte ao redor dos bráquetes¹⁸.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar microscopicamente a eficácia da aplicação de uma resina não obturadora, fotopolimerizável, o selante de fósulas e fissuras convencional, posteriormente à colagem dos bráquetes ortodônticos na prevenção da desmineralização do esmalte de dentes submetidos à ação de substâncias desmineralizadoras.

METODOLOGIA

Foram selecionados 90 dentes incisivos mandibulares permanentes de animais bovinos jovens previamente extraídos apresentando esmalte vestibular intacto e ausência de deteriorações.

Os dentes permaneceram imersos por um período de 3 a 7 dias em solução aquosa de timol a 0,1%, à temperatura ambiente com a finalidade de prevenir a desidratação e contaminação da amostra¹⁹.

Cálculos, fragmentos ósseos e tecidos moles aderidos à raiz foram removidos por meio da raspagem e alisamento com curetas periodontais. Posteriormente, os dentes foram colocados em água destilada a 4°C trocada diariamente até o momento da experimentação. O esmalte por profilaxia utilizando-se uma pasta isenta de óleo, de consistência mole, composta de pedra pomes e água, em taça de borracha montada em peça de mão de baixa rotação^{8,20-23}.

Devido à desmineralização progressiva do dente que poderia ocorrer durante a colocação dos dentes em solução desmineralizadora, tornou-se necessária a aplicação de uma fina camada de verniz resistente ao ácido, sobre todo o dente, com exceção da face em estudo – a face vestibular. Dessa forma, evitou-se o aumento do pH da solução desmineralizadora retardando o processo de desmineralização²⁴. O verniz utilizado na impermeabilização foi um esmalte de unha incolor (Revlon Nail Varnish, Revlon Australia Pty Ltd.), como preconizado em estudos prévios¹⁶, aplicado com o próprio pincel da embalagem²⁴. Foram aplicadas três camadas, consecutivas, após a secagem de cada uma.

Todos os procedimentos de preparo dos dentes foram realizados pelo mesmo operador. Os 90 dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos (GI, GII e GIII – controle), com 30 dentes cada e para identificação dos grupos realizaram-se marcações sobre as raízes dentárias com verniz de unha verde para o GI, vermelho para o GII e incolor para o GIII.

Os dentes do Grupo I e II sofreram condicionamento ácido em toda a face vestibular previamente à colagem. No GIII (controle) somente

houve descalcificação em uma área de 4 mm de diâmetro, na qual houve a colagem do bráquete²².

Foi utilizado ácido fosfórico gel 37% (Dentsply Ind. Com. Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil) por 30 segundos. A seguir, os dentes foram lavados abundantemente em água corrente por 20 segundos e secos por 10 segundos com seringa de ar comprimido, livre de água e óleo^{6,8,20-23}.

Para a colagem dos bráquetes utilizou-se a resina ortodôntica autopolimerizável (Concise, Unitek Orthodontics Products, Mowrovia, USA), composta de duas resinas líquidas (A e B), uma pasta base e uma pasta catalizadora. A resina líquida ou adesivo ortodôntico foi aplicado à superfície de esmalte condicionado e sobre ela colocado o bráquete tendo em sua base uma mistura das pastas base e catalizadora. Todo o procedimento de colagem foi feito segundo as recomendações do fabricante. Os bráquetes utilizados foram metálicos para incisivos centrais Edgewise 22, com *slot* 0,022" com a base medindo 0,56 X 0,76 mm que foram colados no centro geométrico da face vestibular dos dentes.

No GI toda a face vestibular sofreu condicionamento ácido e o adesivo ortodôntico (resina líquida) foi aplicado cobrindo toda a face vestibular.

No GII toda a face vestibular sofreu condicionamento ácido. O adesivo foi aplicado na área de 4 mm onde o bráquete foi posteriormente colado e na superfície vestibular restante aplicou-se o selante de fôssulas e fissuras de acordo com as instruções do fabricante. A fotopolimerização do selante foi feita por um período de 20 segundos para cada região da face vestibular (superior, inferior, lado direito e lado esquerdo do bráquete) totalizando quatro polimerizações por dente utilizando o aparelho Ultraled XP (Dabi Atlante S/A, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Estas diversas polimerizações tornaram-se necessárias pela grande extensão da área vestibular restante.

No GIII (controle) houve condicionamento ácido e aplicação do adesivo ortodôntico apenas na área de 4 mm de diâmetro. O restante da face vestibular exposta não recebeu nenhum tipo de proteção.

Para a desmineralização dos dentes, estes foram imersos em solução de desmineralização, composta de cloreto de cálcio ($\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) – 1,3 mM em 1 L de solução 0,1911 g, fosfato de sódio ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) – 0,77 mM em 1 L de solução 0,1063 g, ácido acético – 0,05 M em 1 L de solução 3,0025 g e 2,86 mL, flúor padrão – 0,3 mL/1000 mL a 0,03 ppm, timol – 0,1 g, com pH 4,8 (podendo variar de 4,4 a 5,2), em temperatura ambiente^{16,25}. O pH foi verificado diariamente com utilização de um aparelho peagâmetro digital modelo PH 710 (Multimedição Instrumentos de Medição, SP, Brasil). Quando necessário este pH era corrigido com pequenas quantidades de ácido acético ou solução de hidróxido de potássio^{24,26}.

Após o período de 14 dias, ideal para a desmineralização, os dentes foram lavados abundantemente com jatos de água destilada e secos com papel toalha.

Para análise das superfícies vestibulares dos dentes em estudo fez-se necessária a remoção dos bráquetes. Com a finalidade de padronizar este procedimento optou-se pela utilização de uma máquina de ensaio mecânico²⁷⁻²⁸.

Os bráquetes ortodônticos foram removidos através da máquina universal de ensaio EMIC DL 10000 (EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda., PR, Brasil) cuja capacidade máxima é de 10000 Kgf, programa *tesc* versão 3.04. Os corpos de prova utilizados para posicionamento dos dentes foram colocados na base da máquina numa posição determinada em que a lâmina pudesse incidir entre a base e as aletas incisais do bráquete, exercendo uma força paralela à superfície dentária na direção oclusoapical. A velocidade utilizada foi de 1.0 mm/minuto²⁹.

Após a remoção dos bráquetes, as superfícies dos dentes foram analisadas morfológicamente para verificação quantitativa (lupa estereoscópica) e qualitativa (microscópio eletrônico de varredura) de possíveis áreas de desmineralização do esmalte. Fotografias foram obtidas por meio da utilização da lupa estereoscópica marca Zeiss, modelo Stemi SV11 (Carl Zeiss Company – DSM-940 A, Oberkochen, Baden-Württemberg, Germany) com o aumento de 0,8 (8X de aumento) e uma lente de 10X de aumento totalizando uma visão 80X maior, o que permitiu a visualização de toda a extensão do dente dando uma visão geral da face vestibular³⁰⁻³¹.

Após a digitalização das fotografias, as mesmas foram analisadas através do programa Axion Vision versão 3.1 que permitiu a marcação e medição das áreas a serem avaliadas. Primeiramente, realizou-se a medição dos bráquetes sendo padronizada em 127.000 *pixels*² e utilizada para todos os 90 dentes da amostra. Posteriormente, a área total da face vestibular do dente foi medida sendo a área exposta definida como a diferença entre a área total do dente e a área ocupada pelo bráquete.

Três dentes de cada grupo (total de 9 dentes) foram escolhidos aleatoriamente para serem examinados ao microscópio eletrônico de varredura (MEV). Para isto, os dentes foram secos com jatos de ar durante 15 segundos, e desidratados em série crescente de álcoois (70%, 80%, 90% e absoluto). A seguir, foram secos em papel filtro e montados em bases metálicas para receber cobertura de ouro em aparelho Íons Sputter (Balzers SCD 040) para posterior observação ao MEV marca JEOL modelo JSM – 5800 LV (Jeol Co. Ltd., Tokyo, Japan) regulado para 10 kV. Os aumentos utilizados foram padronizados em 750 e 1500 X^{21,24}.

Após a obtenção das eletromicrografias em aumentos padronizados de 750X e 1500X, foi realizada uma observação comparativa entre os dois tipos de tratamentos realizados (GI e GII) e o GIII (controle), obtendo-se assim os resultados descritivos.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o teste de variância ANOVA e o Teste de Tukey com a finalidade de comparar os três grupos quanto à presença de desmineralização, ambos os testes paramétricos, por meio do programa *Origin Pro* 7.0. Os pressupostos para a realização destes testes são: normalidade (os dados devem estar distribuídos segundo a curva normal); homocedasticidade (variâncias iguais ao longo dos grupos) e os tamanhos dos grupos devem ser próximos.

RESULTADOS

Em todos os 90 dentes analisados foi observada a ocorrência de desmineralização ao redor do bráquete ortodôntico. Entretanto, a profundidade e tamanho das áreas de perda de esmalte foram diferentes nos três grupos.

A Tabela 1 apresenta o percentual da área desmineralizada, onde pelo teste ANOVA apresentou $p < 0,001$. No Teste de Tukey, a diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,01$) quando foi feita a comparação entre os grupos (Tabela 2).

Tabela 1. Área desmineralizada segundo os grupos.

ESTATÍSTICA	GRUPOS		
	Controle	Adesivo	Selante
n	30	30	30
Média	67,8	53,1	38,1
Desvio-padrão (DP)	8,7	11,5	19,8
p-valor (ANOVA)	< 0,001		

n = tamanho da amostra; média = porcentagem média da face vestibular que apresentou desmineralização.

Tabela 2 – Comparações múltiplas entre os grupos (teste de Tukey).

GRUPOS	P-VALOR
I	< 0,001
II	< 0,001
III	< 0,001

Em um aumento de 750X, a análise das fotomicrografias obtidas ao MEV demonstrou para todos os grupos a formação de microporosidades, crateras, perda da camada aprismática do esmalte, além de depressões e poros nas superfícies vestibulares.

Nas amostras pertencentes ao GI (Figura 1) que recebeu o adesivo, foi observado, de um modo em geral, aprofundamento das irregularidades da superfície do esmalte. Foram observadas também porosidades (setas vermelhas) e pequenas áreas de erosão (asterisco vermelho) além de crateras (asterisco amarelo). Estruturalmente, pequenas áreas de perda da camada aprismática (setas verdes) estavam presentes.

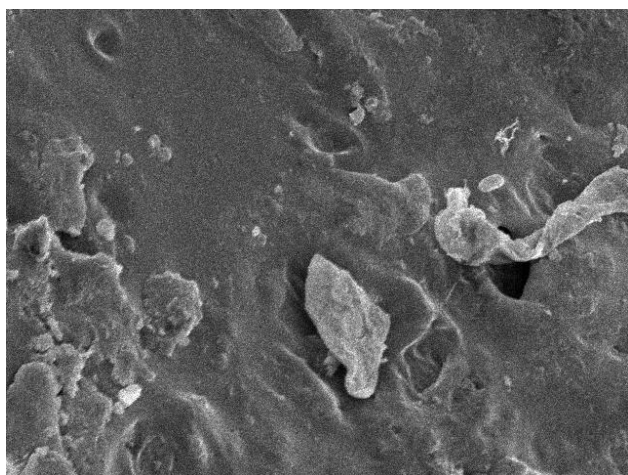


Figura 1. Fotomicrografia do dente do Grupo I apresentando porosidades, perda da camada aprismática e erosão do esmalte dentário (aumento de 750X).

No GII (Figura 2) que recebeu o selante de

fóssulas e fissuras como proteção das áreas expostas, foram observadas poucas porosidades (setas vermelhas) e discreto aprofundamento geral das irregularidades da superfície do esmalte.

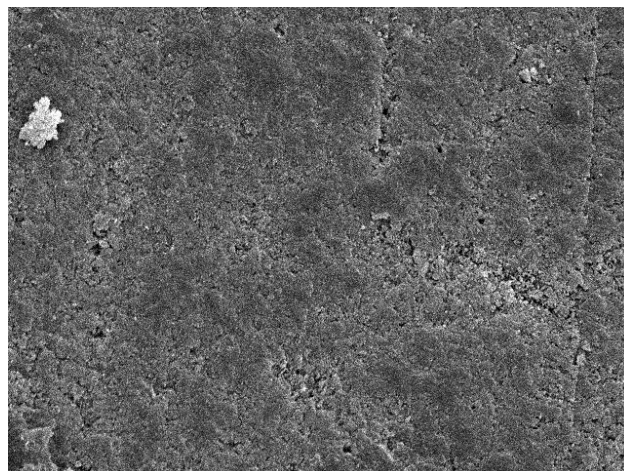


Figura 2. Fotomicrografia do dente do Grupo II apresentando discreto aprofundamento da superfície do esmalte dentário (aumento de 750X).

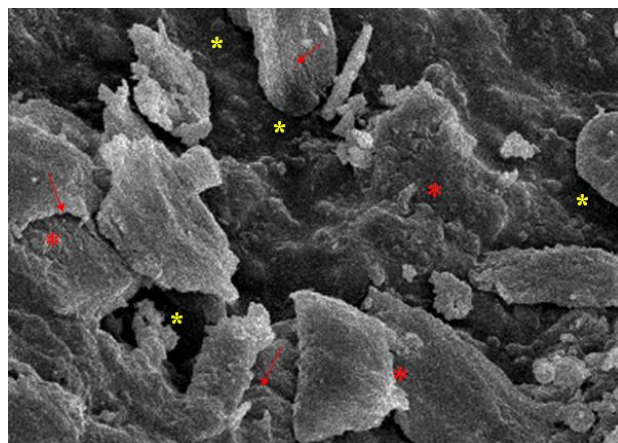


Figura 3. Fotomicrografia do dente do Grupo III apresentando crateras, inúmeros poros, perda da camada aprismática e fissuras do esmalte (aumento de 750X).

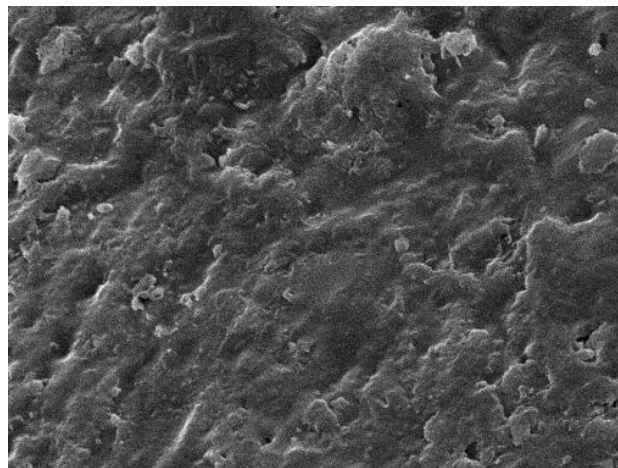


Figura 4. Fotomicrografia do dente do Grupo I apresentando pequenos poros e irregularidades da camada aprismática do esmalte (aumento de 1500X).

Nos dentes do GIII (Figura 3) foram observadas alterações significativas na microestrutura do esmalte com áreas radiolúcidas facilmente distintas correspondentes a crateras (asterisco amarelo) que são observadas em meio a áreas de perda da camada aprismática do esmalte (asterisco vermelho) e fissuras (setas vermelhas).

A avaliação das fotografias obtidas com o aumento de 1500X confirmou aos achados com o menor aumento onde se percebe a diferença significativa dos dentes no que diz respeito à presença de crateras, poros ou fendas do esmalte e aprofundamento da camada aprismática do esmalte dentário (Figuras 4, 5 e 6).

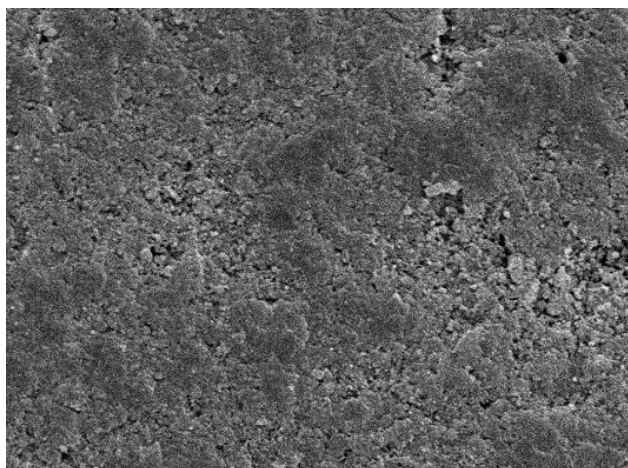


Figura 5. Fotomicrografia do dente do Grupo II apresentando irregularidades da camada aprismática, sem poros ou crateras (aumento de 1500X).

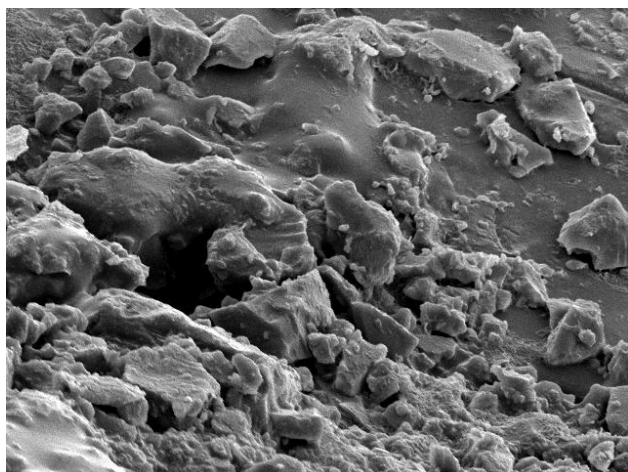


Figura 6. Fotomicrografia do dente do Grupo III apresentando crateras, poros muito dilatados com grande perda da camada aprismática e fissuras do esmalte (aumento de 1500X).

DISCUSSÃO

Inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas objetivando a prevenção da doença cárie^{30,32-33}, a qual foi, historicamente, reconhecida como sendo a principal doença bucal do ponto de vista epidemiológico. Assim, muitos programas preventivos são instalados procurando oferecer métodos precisos que tornem possível a detecção e intervenção no processo inicial de perda mineral da superfície do esmalte.

Diversos estudos^{2,32-33} comprovaram que o paciente infantil apresenta maior risco à cárie dentária devido ao consumo exagerado de carboidratos entre as refeições. Dessa forma, o pH do meio bucal permanece baixo por um período prolongado de tempo levando à possibilidade de desmineralização das faces dentárias³⁴. A presença de um aparato metálico aderido ao dente permite que a presença destes restos alimentares promova uma diminuição ainda maior deste pH em um espaço de tempo mais reduzido^{9,22}.

As lesões de mancha branca são comumente observadas na clínica diária, principalmente em pacientes jovens e portadores de aparelhos ortodônticos, devido à dificuldade de higienização³⁵. Um estudo⁷ mostrou uma prevalência de 2% a 96% de manchas brancas em pacientes com aparelho ortodôntico fixo. Todavia, em outro estudo¹⁶ foi reportado apenas 20% de desmineralização. Esta prevalência chega a 75%⁵. No estudo de outros autores¹⁴ revelou uma incidência de 50% de todos os pacientes, resultado que é corroborado por outro estudo⁹. Os resultados encontrados em outra pesquisa¹⁶ com 20% de desmineralização podem ser explicados pela adição de 5 ppm de fluoreto de sódio na solução desmineralizadora.

A presente pesquisa foi desenvolvida em dentes bovinos devido às limitações éticas e de disponibilidade de dentes humanos. Tem sido comprovado por inúmeras pesquisas a similaridade entre dentes bovinos e dentes humanos^{24,36}.

As avaliações realizadas com a lupa estereoscópica que proporcionaram a visualização do dente com 80X de aumento mostraram que quando se aplica um selante de fôssulas e fissuras ao redor do bráquete ortodôntico, este material oblitera as irregularidades existentes no esmalte. As depressões microscópicas presentes no esmalte dentário devido à sua formação em incrementos são compensadas pela colocação deste material o qual nivela estas depressões e impede a penetração dos ácidos onde a espessura do esmalte é menor. Por outro lado, a aplicação do adesivo ortodôntico como forma de proteção das faces vestibulares proporciona um nivelamento da superfície diminuindo o tamanho e profundidade dos poros e irregularidades causadas pela aplicação do condicionamento ácido.

As alterações visíveis ao MEV frequentemente encontradas em dentes com lesões iniciais de cárie são a erosão da superfície, depressões, porosidades e aumento da profundidade da camada de esmalte. A erosão do esmalte seria uma conseqüência ao aumento da porosidade e deposição de precipitado. Depressões com formação de crateras, remoção da camada aprismática e exposição dos prismas de esmalte também podem ser detectados³⁷.

Ao serem observadas as amostras dos dentes do GIII (controle) podem-se constatar severas alterações que são significativas com grande número de crateras de diferentes profundidades distribuídas em meio a áreas de perda da camada superficial do esmalte. Também são encontradas muitas fissuras que permitem a penetração de ácidos para o interior do dente. Estes achados foram consistentes quando comparados com outros estudos *in*

vitro^{9,16}.

Quando se analisa o GI, que recebeu o adesivo ortodôntico como forma de proteção das áreas expostas, verifica-se que as alterações encontradas são menos severas que as do GIII. Entretanto, é possível visualizar o aprofundamento das irregularidades na superfície do esmalte, poros com diâmetros menores e crateras menos profundas.

O estudo do GII, com selante de fósulas e fissuras, mostrou discreto aprofundamento das irregularidades da superfície do esmalte. Não é visível no aumento de 750X a presença de crateras ou depressões e o número de poros é quase nulo. Em alguns locais, pode-se afirmar que houve uma preservação da estrutura deste esmalte. No estudo⁹ que avaliou por microscópio confocal permitiu a visualização clínica direta das secções dentárias mostrando que as lesões ocorreram apenas naqueles dentes onde houve fratura do selante com perda da integridade do mesmo.

Quando foram estudadas as imagens das mesmas zonas no GII com aumento de 1500X, as irregularidades percebidas foram comprovadas com significantes mudanças na morfologia do esmalte dentário e na sua microestrutura confirmando a proteção que o selante oferece a esta estrutura. As irregularidades apresentaram-se distribuídas aleatoriamente por toda a superfície dentária afetando a estrutura do esmalte em variados graus de severidade.

Em concordância com os resultados aqui encontrados, estudos prévios³⁸⁻³⁹ de firmaram que o selante de fissuras deve ser aplicado sobre a superfície vestibular dos dentes permitindo uma melhor remoção da placa destas áreas e protegendo da desmineralização ao redor dos bráquetes ortodônticos. Em outro estudo⁹, a proteção do selante foi eficaz em 50% da amostra quando comparado com o grupo que recebeu a proteção pelo primer autocondicionante que não proporcionou nenhuma proteção aos dentes. Entretanto, alguns pesquisadores³⁸⁻³⁹ afirmaram que a proteção dada pelo selante está condicionada à sua integridade uma vez que nos 50% onde houve falha do material isto se deu devido à sua fratura permitindo a penetração de ácidos para a superfície dos dentes.

Na presente pesquisa foi possível observar que o selamento da superfície labial exposta com selantes de fósulas e fissuras após a colagem dos bráquetes ortodônticos resultou numa redução significativa na incidência de desmineralização do esmalte dentário o mesmo ocorrendo naqueles dentes que receberam uma cobertura de adesivo ortodôntico. As áreas de desmineralização encontradas nestes dois grupos foram menores e mais restritas do que as apresentadas pelo Grupo controle. Embora tenha havido significativa redução da desmineralização em relação ao grupo controle, a redução da desmineralização observada no Grupo com adesivo foi significativamente menor que no grupo com selante.

com selante resultou em significativa redução da desmineralização do esmalte *in vitro*.

REFERÊNCIAS

1. Shannon IL, West DC. Prevention of decalcification in orthodontic patients by daily self-treatment with 0.4% SnF₂ gel. *Pediatr Dent*. 1979; 1(2):101-2.
2. O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987; 92(1):33-40.
3. Ogaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988; 94(1):68-73
4. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic patients with fluoride rinsing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992; 101(5):403-7.
5. Banks PA, Richmond S. Enamel sealants: a clinical evaluation on their value during fixed appliance therapy. *Eur J Orthod*. 1994; 16(1):19-25.
6. Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MM, Warren J. Effects of using a new protective sealant on the bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod*. 2005; 75(2):243-6.
7. Sudjalim TR, Woods MG, Manton DJ, Reynolds EC. Prevention of demineralization around orthodontic brackets in vitro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 131(6):705.e1-9.
8. Ghiz MA, Ngan P, Kao E, Martin C, Gunel E. Effects of sealant and self-etching primer on enamel decalcification. Part II: An in-vivo. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135(2):206-13.
9. Tanna N, Kao E, Gladwin M, Ngan PW. Effects of sealant and self-etching primer on enamel decalcification. Part I: An in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135(2):199-205.
10. Hicks MJ, Flaitz CM, Garcia-Godoy F. Fluoride-releasing sealant and caries-like enamel lesion formation in vitro. *J Clin Pediatr Dent*. 2000; 24(3):215-9.
11. Primosch RE, Barr ES. Sealant use and placement techniques among pediatric dentists. *J Am Dent Assoc*. 2001; 132(10):1442-51.
12. Ceen RF, Gwinnett AJ. Microscopic evaluation of the thickness of sealants used in orthodontic bonding. *Am J Orthod*. 1980; 78(6):623-9.
13. Stratemann MW, Shannon IL. Control of decalcification in orthodontic patients by self-administered application of a water-free 0,4% stannous fluoride gel. *Am J Orthod*. 1974; 66(3):273-9.
14. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod*. 1982; 81(2):93-8.
15. Wang WN, Tarng TH. Evaluation of the sealant in orthodontic bonding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991; 100(3):209-11.
16. Frazier MC, Southard TE, Doster PM. Prevention of enamel demineralization during orthodontic treatment: an in vitro study using pit and fissure sealants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996; 110(5):459-65.
17. Gwinnett AJ, Buonocore MG. Adhesives and caries prevention. A preliminary report. *Br Dent J*. 1965; 119:77-80.
18. Wenderoth CJ, Weinstein M, Borislow AJ. Effectiveness of a fluoride-releasing sealant in reducing decalcification during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999; 116(6):629-34.
19. Maltz M, Scherer SC, Parolo CC, Jardim JJ. Acid susceptibility of arrested enamel lesions: in situ study. *Caries Res*. 2006; 40(3):251-5.
20. Garcia-Godoy F, Gwinnett AJ. Effects of etching times and mechanical pretreatment on the enamel of primary teeth: an SEM study. *Am J Dent*. 1991; 4(3):115-8.

CONCLUSÃO

O tratamento da superfície dentária vestibular

21. Donly KJ, Istre S, Isère T. In vitro enamel remineralization at orthodontic band margins cemented with glass ionomer cement. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; 107(5):461-4.
22. Tuncer C, Tuncer BB, Ulusoy C. Effect of fluoride-releasing light-cured resin on shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(1):14.e1-6.
23. Varlik SK, Demirbaş E. Effect of light-cured filled sealant on the bond failure rate of orthodontic brackets in vivo. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(2):144.e1-4.
24. Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa AM. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. *Caries Res.* 2006; 40(2):124-9.
25. Haiter-Neto F, Ferreira RI, Tabchoury CP, Bóscolo FN. Linear and logarithmic subtraction for detecting enamel subsurface demineralization. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34(3):133-9.
26. Noel L, Rebellato J, Sheats RD. The effect of argon laser irradiation on demineralization resistance of human enamel adjacent to orthodontic brackets: an in vitro study. *Angle Orthod.* 2003; 73(3):249-58.
27. Linklater RA, Gordon PH. An ex vivo study to investigate bond strengths of different tooth types. *J Orthod.* 2001; 28(1):59-65.
28. Bulut H, Turkun M, Kaya AD Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 129(2):266-72.
29. Signorelli MD, Kao E, Ngan PW, Gladwin MA. Comparison of bond strength between orthodontic brackets bonded with halogen and plasma arc curing lights: an in-vitro and in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 129(2):277-82.
30. White DJ. The application of in vitro models to research on demineralization and remineralization of the teeth. *Adv Dent Res.* 1995; 9(3):175-93.
31. Rego MA, de Araujo MA Microleakage of pit and fissures sealants done different procedures, materials, and laser after invasive technique. *J Clin Pediatr Dent.* 1999; 24(1):63-8.
32. Angmar-Månsson B, al-Khateeb S, Tranaeus S. Monitoring the caries process. Optical methods for clinical diagnoses and quantification of enamel caries. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104(4):480-5.
33. Holm AK. Education and diet in the prevention of caries in the preschool child. *J Dent.* 1990; 18(6):308-14.
34. Benson PE, Pender N, Higham SM. An in situ caries model to study demineralization during fixed orthodontics. *Clin Orthod Res.* 1999; 2(3):143-53.
35. Shannon IL. Prevention of decalcification in orthodontic patients. *J Clin Orthod* 1981; 15:694-705.
36. Saleh F, Taymour N. Validity of using bovine teeth as a substitute for human counterparts in adhesive tests. *East Mediterr Health J.* 2003; 9(1-2):201-7.
37. Miranda CB, Pagani C, Benetti AR, Matuda Fda S. Evaluation of the bleached human enamel by scanning electron microscopy. *J Appl Oral Sci.* 2005; 13(2):204-11.
38. Joseph VP, Rossouw PE. The shear bond strengths of stainless steel orthodontic brackets bonded to teeth with orthodontic composite resin and various fissure sealants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 98(1):66-71.
39. Hu W, Featherstone JD. Prevention of enamel demineralization: an in vitro study using light-cured filled sealant. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(5):592-600.

Recebido/Received: 14/10/2010

Revisado/Reviewed: 28/03/2011

Aprovado/Approved: 10/05/2011

Correspondência:

Celso Neiva Campos

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de

Fora – Suprema, Alameda Salvaterra, 200 - Salvaterra

Juiz de Fora – Minas Gerais – Brasil, CEP 36.033-003

Telefone: (32)2101-5000

E-mail: cncampos@terra.com.br

Telefone: (32) 9951-1399