

Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte

Karine Macieski*, Roberto Rocha**, Arno Locks***, Gerson Ulema Ribeiro****

Resumo

Introdução: é fundamental, para alcançar a correta técnica de descolagem, a seleção adequada do instrumental para remover o braquete e a resina remanescente. **Objetivo:** avaliar a superfície do esmalte com Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) após a utilização de três métodos de remoção da resina remanescente da descolagem do braquete. **Métodos:** foram selecionados 18 incisivos bovinos, divididos em três grupos (A, B e C), contendo 6 dentes cada. Previamente à colagem do braquete, os dentes foram moldados com silicone de adição e preenchidos com resina epóxi, para o registro das características do esmalte, assim formando o Grupo Controle. Os métodos de remoção da resina remanescente utilizados foram: Grupo A — Soflex granulações grossa e média; Grupo B — broca Carbide em baixa rotação; Grupo C — broca Carbide em alta rotação. Polimento com Soflex granulações fina e ultrafina no Grupo A, pontas de borracha nos grupos B e C, e pasta de polimento para esmalte nos três grupos. Após cada etapa de remoção da resina remanescente e polimento, os dentes foram novamente moldados, duplicados e as réplicas analisadas em MEV. Foram, então, comparadas as características do esmalte inicial (Grupo Controle) com o aspecto do esmalte após as etapas de remoção de resina, assim possibilitando avaliar o método que gerou menor abrasão ao esmalte. **Resultados e Conclusão:** a remoção do remanescente adesivo com broca Carbide multilaminada em baixa rotação, polimento com pontas de borracha, e polimento final com pasta de polimento é o procedimento que ocasiona menor dano ao esmalte.

Palavras-chave: Esmalte dentário. Braquetes. Descolagem dentária.

INTRODUÇÃO

Inicialmente, a fixação de acessórios ortodônticos às coroas dentárias era realizada através de bandas em todos os dentes. Esse procedimento

acarretava maior complexidade e morosidade de execução clínica, comprometimento estético, desconforto ao paciente, aumento do perímetro da arcada, entre outros. Com a introdução da

Como citar este artigo: Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GU. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte. *Dental Press J Orthod*. 2011 Sept-Oct;16(5):146-54.

» Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias descritos nesse artigo.

* Especialista em Ortodontia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

** Mestre em Ortodontia pela UFRJ. Doutor em Ortodontia pela UFRJ. Coordenador do Curso de Especialização em Ortodontia da UFSC.

*** Mestre em Ortodontia pela UFRJ. Doutor em Ortodontia pela UNESP. Pós-doutorado em Ortodontia pela Universidade de Aarhus, Dinamarca. Professor do Curso de Especialização em Ortodontia da UFSC.

**** Mestre em Ortodontia pela UFRJ. Doutor em Ortodontia pela UFRJ. Professor do Curso de Especialização em Ortodontia da UFSC.

técnica do condicionamento ácido da superfície do esmalte, por Buonocore⁵, em 1955, grandes mudanças ocorreram na clínica ortodôntica, viabilizando a execução da colagem direta do braquete à superfície dentária.

Diversas pesquisas foram conduzidas para desenvolver materiais adesivos com características físico-químicas e mecânicas que suprissem a nova necessidade clínica. Atualmente, os materiais com melhores características para colagem direta são as resinas compostas, que apresentam os maiores valores de resistência de união ao esmalte e os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, que se aderem quimicamente à estrutura dentária e liberam flúor no ambiente bucal²⁴.

Apesar das inúmeras vantagens da colagem direta dos acessórios ortodônticos, existem algumas desvantagens, como: danos à superfície do esmalte nos procedimentos de colagem e, principalmente, durante a remoção dos braquetes e resina remanescente. Os danos ao esmalte podem ser atribuídos à profilaxia com abrasivos²¹, durante o ataque ácido^{12,13,15,21}, força excessiva na remoção dos braquetes, causando fraturas de esmalte²⁷, ou na remoção mecânica da resina com instrumentos rotatórios^{9,12,21,25}.

Assim sendo, o método de descolagem ideal deve remover o acessório e todo o adesivo remanescente, causando alterações mínimas à superfície do esmalte. É fundamental, portanto, a seleção adequada do instrumental para remover o braquete, dos instrumentos para remoção da resina remanescente e do tipo de adesivo utilizado²⁸.

Vários estudos^{4,6,10,12,16,22,26} relatam diferentes técnicas para a remoção da resina residual e os efeitos delas na superfície de esmalte. Os procedimentos e instrumentos descritos são alicates^{11,12,21,22,23}, brocas Carbide de tungstênio utilizadas em alta ou baixa rotação^{6,9,12,13,21,22,23,25,26,28}, discos para polimento^{12,26,28}, pasta para polimento ou pedra-pomes^{23,26,28}, bem como o ultrassom^{13,16}. Todas as técnicas informam graus diferentes de polimento, ocorrência de abrasão, arranhões e consequente dano à superfície do esmalte.

O objetivo deste estudo foi avaliar em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) a superfície do esmalte após a utilização de três métodos de remoção de resina remanescente da descolagem do braquete, comparando as características do esmalte antes da colagem (Grupo Controle) com as alterações do mesmo esmalte após a remoção da resina, possibilitando avaliar, entre os métodos testados, aquele que gerou menor dano ao esmalte dentário.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 18 incisivos bovinos, sem fraturas ou trincas coronárias visíveis na inspeção visual direta, e armazenados em solução aquosa de timol a 0,5% à temperatura ambiente. Os dentes foram divididos em três grupos (A, B e C) contendo 6 dentes cada.

As raízes foram seccionadas na junção cimento-esmalte e as coroas foram posicionadas em cilindros de polivinil cloreto (PVC), fixadas pela face lingual com resina acrílica autopolimerizável.

Foi confeccionada, com disco diamantado dupla-face (KG-Sorensen), uma marcação com dois segmentos de reta perpendiculares entre si (Fig. 1) para guiar a colagem do braquete (Fig. 2) e permitir posterior análise no MEV, sempre na mesma região do esmalte.

Os corpos de prova receberam profilaxia com taça de borracha (Microdont) e pedra-pomes (SS White - Extra-fina). Foram moldados com silicone de adição (Express, 3M ESPE) e preenchidos com resina epóxi (Fig. 3), replicando a superfície do esmalte prévia à colagem do braquete (Fig. 4), ou seja, sem alterações, assim formando o Grupo Controle. Após a utilização de cada instrumento para remoção da resina remanescente e polimento, o corpo de prova foi novamente moldado e duplicado com resina epóxi, para análise dos efeitos de cada procedimento na superfície dentária, comparativamente ao Grupo Controle.

Os braquetes utilizados para colagem direta foram da marca Morelli, tipo Edgewise, *slot* 0,022" x 0,028", para incisivo lateral superior.



FIGURA 1 - Confecção do guia para colagem do braquete.



FIGURA 2 - Marcação do guia para colagem do braquete.



FIGURA 3 - Moldagem com silicone de adição e preenchimento com Resina Epóxi.



FIGURA 4 - Réplica dentária em resina epóxi antes da colagem do braquete - Grupo Controle.

Foi realizado condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos. Como sistema adesivo, foi utilizada resina fotopolimerizável Transbond XT Light Cure Adhesive (3M Unitek)^{2,3}. A resina foi levada à base do braquete e pressionada contra a superfície dentária, com as margens do acessório tocando a marcação no guia, e os excessos removidos.

Após a fotopolimerização da resina, conforme recomendação do fabricante, os dentes foram armazenados em água destilada à temperatura ambiente, onde permaneceram por 7 dias, a fim de permitir a completa polimerização da resina, antes da remoção dos braquetes⁷.

O instrumento utilizado para remoção dos braquetes foi o alicate removedor de braquete (Ortho-pli), pressionando-se as haletas ortogonalmente ao eixo do *slot*.

Métodos de remoção da resina remanescente

» Grupo A: Soflex, granulações grossa e média (3M ESPE), com leve pressão para remoção do adesivo remanescente; granulações fina e ultrafina, por 20 segundos cada, para polimento (Fig. 5); e polimento final com pasta para polimento de esmalte Enamelize/Cosmedent (Fig. 6), aplicada com disco de feltro, por mais 20 segundos.

» Grupo B: broca Carbide multilaminada 100-122 (TP Orthodontics) em baixa rotação (Fig. 7), com movimentos em sentido único; polimento com sequência de pontas de borracha 557626 Astropol (Ivoclar-Vivadent), em baixa rotação, por 20 segundos cada (Fig. 8); e polimento final, com pasta de polimento para esmalte Enamelize (Cosmedent), aplicada com disco de feltro, também por 20 segundos.

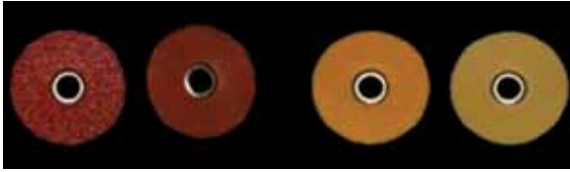


FIGURA 5 - Discos Soflex de granulações grossa, média, fina e ultra-fina (3M ESPE).



FIGURA 6 - Pasta de polimento para esmalte Enamelize (Cosmedent) e discos de feltro.



FIGURA 7 - Broca Carbide multilaminada 100-122 TP Orthodontics.



FIGURA 8 - Sequência de pontas de borracha 557626 Astropol (Ivoclar-Vivadent).

» Grupo C: broca Carbide multilaminada 100-121 TP Orthodontics em alta rotação (Fig. 9), com movimentos em sentido único; polimento com pontas de borracha 557626 Astropol (Ivoclar-Vivadent) em baixa rotação, por 20 segundos cada ponta; e polimento final com pasta de polimento para esmalte Enamelize (Cosmedent), aplicada com disco de feltro pelo mesmo tempo.

A avaliação visual da remoção do remanescente adesivo foi realizada por visão direta sob luz do refletor odontológico, e com utilização da ponta ativa da sonda exploradora, simulando a conduta clínica.

As réplicas em resina epóxica foram recobertas com ouro e paládio em espessura de 3µm (Fig. 10), analisadas no Microscópio Eletrônico de Varredura (Philips XL 30) (Fig. 11) em aumento de 40X e voltagem de aceleração de 20kv. As fotomicrografias foram analisadas, por um mesmo observador, através da comparação visual das características do esmalte do Grupo

Controle e das características do mesmo esmalte após a utilização da sequência de procedimentos para remoção de resina e polimento. Foi possível, assim, observar as alterações impostas às superfícies de esmalte, em cada grupo testado, comparativamente às imagens obtidas no grupo controle.

RESULTADOS

Foi encontrada grande variação nas características originais do esmalte de cada dente avaliado (Grupo Controle) (Fig. 12). Por isso, considerou-se indispensável utilizar o parâmetro de duplicação dentária em resina epóxi antes da colagem do acessório ortodôntico. Dessa forma, foi possível a comparação das características do esmalte original e após a colagem, remoção do braquete, remoção do adesivo remanescente e polimento final.



FIGURA 9 - Broca Carbide multilaminada 100-121 TP Orthodontics.



FIGURA 10 - Réplica dentária em resina epóxi recoberta com ouro e paládio.



FIGURA 11 - Microscópio Eletrônico de Varredura.

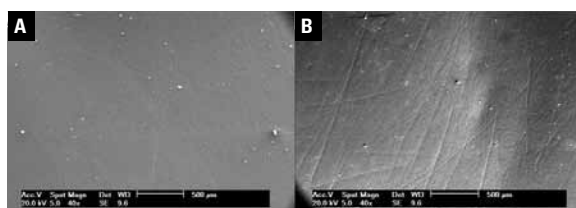


FIGURA 12 - Variação das características do esmalte prévias à colagem do braquete (Grupo Controle).

Todos os protocolos testados removeram eficientemente a resina remanescente na inspeção visual direta e na avaliação ao MEV, mas causaram alterações irreversíveis na superfície do esmalte.

No Grupo A, os discos Soflex, granulações grossa e média, foram capazes de remover a resina, mas com maior dificuldade do que os demais métodos testados. Na avaliação das fotomicrografias, houve a formação de grande número de arranhões (Fig. 13B), quando comparados ao Controle (Fig. 13A). Os arranhões foram amenizados pela sequência de discos finos e extrafinos (Fig. 13C) e pasta para polimento (Fig. 13D). A sequência de discos resultou em uma superfície bem polida microscopicamente, mas essa foi obtida através de grande mudança na topografia do esmalte, provocando um aplainamento da superfície. Consequentemente, a remoção da resina e o polimento se deram à custa de remoção do esmalte.

No Grupo B, a broca Carbide multilaminada em baixa rotação removeu de forma eficiente a resina remanescente, gerando estrias leves e finas na superfície dentária (Fig. 14B), mas deixou a superfície com características do esmalte prévio à

colagem do braquete (Fig. 14A). As estrias foram amenizadas com a sequência de pontas de borracha, que se mostraram eficientes para o polimento do esmalte (Fig. 14C). A pasta removeu as abrasões leves, promovendo, microscopicamente, uma boa superfície do esmalte (Fig. 14D). Entre os procedimentos testados, apresentou a menor perda de esmalte aparente, deixando a topografia do esmalte mais próxima às características prévias à colagem do braquete.

No Grupo C, a broca Carbide multilaminada em alta rotação removeu facilmente a resina remanescente, mas, mesmo utilizada com extremo cuidado, provocou a formação de estrias de moderadas a em grande número, na avaliação microscópica (Fig. 15B). É, portanto, muito difícil evitar a perda de esmalte. A sequência de pontas de borracha se mostrou eficiente para o polimento do esmalte e amenizou as marcas abrasivas ocasionadas pela broca (Fig. 15C), mas não foi capaz de removê-las totalmente. A pasta de polimento foi capaz de reduzir ainda mais as estrias formadas pela ação da broca Carbide (Fig. 15D).

Todos os agentes de polimento testados foram eficientes na redução das abrasões que, inevitavelmente, ocorrem durante a remoção da resina remanescente. Os discos Soflex, de granulações fina e ultrafina, reduziram consideravelmente os arranhões provocados pelos discos de maior granulação. A sequência de pontas de borracha conseguiu amenizar as estrias formadas

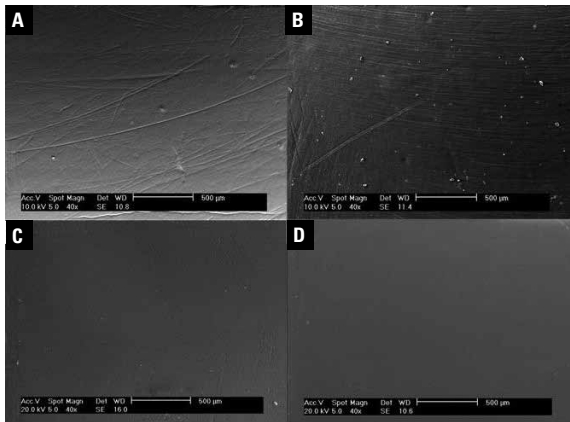


FIGURA 13 - **A)** Fotomicrografia da réplica do Grupo A previamente à colagem do braquete (Controle). **B)** Após a remoção da resina remanescente com Soflex de granulações grossa e média, demonstrando a formação de muitas marcas abrasivas na superfície dentária. **C)** Polimento com Soflex de granulações fina e ultrafina, mostrando a redução do número de arranhões, com manutenção dos mais intensos. **D)** Após a utilização de pasta de polimento, o aspecto foi melhorado.

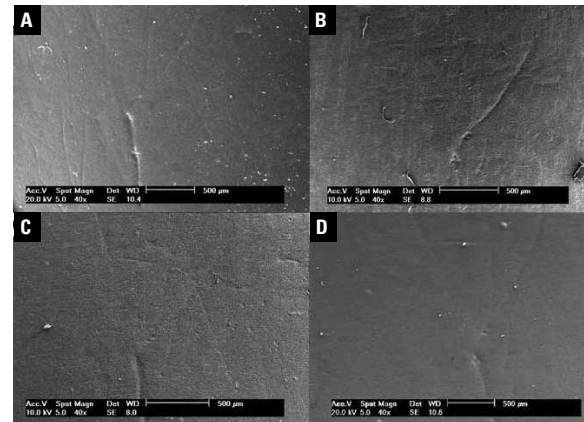


FIGURA 14 - **A)** Fotomicrografia da réplica do Grupo B previamente à colagem do braquete (Controle). **B)** Após a remoção da resina remanescente com broca Carbide em baixa rotação, mostrando estrias leves na superfície do esmalte, mas deixou a superfície com características semelhante às do esmalte previamente à colagem do braquete. **C)** Polimento com sequência de pontas de borracha: a grande maioria das estrias foi removida. **D)** Polimento final com pasta de polimento, demonstrando maior lisura da superfície.

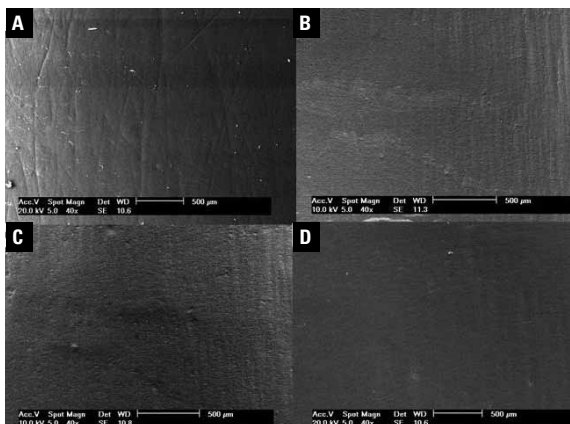


FIGURA 15 - **A)** Fotomicrografia da réplica do Grupo C previamente à colagem do braquete (Grupo Controle). **B)** Após a remoção da resina remanescente com broca Carbide em alta rotação, mostrando a formação de estrias moderadas e em maior número. **C)** Polimento com sequência de pontas de borracha, as quais foram eficientes para o polimento do esmalte e amenizaram as estrias, mas não foram capazes de removê-las totalmente. **D)** Polimento final com pasta diamantada, que reduziu ainda mais as estrias formadas pela ação da broca.

pelos brocas Carbide multilaminadas. A pasta de polimento mostrou resultado excelente no polimento final, reduzindo muito as alterações causadas pelos instrumentos de remoção de resina, sendo, portanto, indispensável para a obtenção de uma superfície mais lisa do esmalte.

DISCUSSÃO

Todos os métodos testados removeram a resina remanescente de forma evidente, mas causaram alterações irreversíveis na superfície do esmalte. No grupo A, a sequência de discos resultou em superfície bem polida tanto microscopicamente como na inspeção visual direta, mas essa foi obtida através de grande mudança na topografia do esmalte e, conseqüentemente, à custa de remoção do esmalte. No grupo B, na avaliação visual após a remoção da resina remanescente, o esmalte apresentou-se com brilho, que foi aumentado com a sequência de polimento, apresentando ótima superfície de esmalte. Já no grupo C, após a utilização da broca em alta rotação, o esmalte apresentou ausência de brilho, ou seja, menor lisura de superfície, mas o brilho foi restabelecido após a utilização da sequência de pontas de borracha e pasta de polimento, tornando a superfície do esmalte clinicamente aceitável.

A perda de esmalte durante a remoção do braquete e da resina remanescente tem sido relatada na literatura variando de $27,5$ a $48\mu\text{m}^4$, $55,6\mu\text{m}^{10}$, e $26,1$ a $41,2\mu\text{m}^{21}$, dependendo da quantidade de

carga do material de colagem, dos instrumentos utilizados e da técnica de mensuração empregada, sendo clinicamente insignificante se comparada com a espessura média do esmalte, que é de 1.500 a 2.000 μm^4 . A quantidade de perda de esmalte durante os procedimentos de descolagem torna-se clinicamente significativa quando se considera que a maior concentração de fluoretos está presente na superfície e diminui rapidamente nos primeiros 20 μm de esmalte⁴. A utilização de instrumentos e técnicas conservadoras mostra-se, assim, importante, pois deve-se considerar a possibilidade de múltiplas colagens, invadindo essa espessura.

Os instrumentos utilizados para remoção da resina devem manter ao máximo as características topográficas do esmalte dentário, devido à saúde e estética dos tecidos dentários. Procedimentos inadequados podem remover esmalte, alterando a morfologia original do dente, com a formação de depressões, facetas e fraturas^{4,11,14,25}, o que pode levar à formação de áreas de descalcificação, gerando possíveis lesões de cárie^{1,8,9,16,19}. A remoção incompleta da resina facilita o acúmulo de placa bacteriana, o que compromete a estética pela alteração de cor desses resíduos, que pode ocorrer pela ação bacteriana ou por pigmentação decorrente dos alimentos^{8,9,16,19}.

A utilização de dentes bovinos é uma alternativa viável para estudos de adesão, apesar do esmalte bovino permanente ou decíduo oferecer de 21% a 44% menos resistência que o esmalte humano. Isso ocorre devido ao dente bovino se desenvolver mais rapidamente, possuir maiores irregularidades de superfície e apresentar os cristais do esmalte maiores¹⁷. Entretanto, as vantagens de sua utilização suprem essas desvantagens, pois apresenta estrutura semelhante à do esmalte humano e maior facilidade de aquisição.

Vários estudos^{6,8,10,11,16,18,22,23,25,26,28} demonstraram que a utilização do MEV e de réplicas de resina epóxi apresenta características para a avaliação das alterações da morfologia do esmalte após diferentes procedimentos de descolagem de braquetes e polimento da superfície. Grande variação nas

características do esmalte foi encontrada em cada dente avaliado, o mesmo ocorrendo no estudo de Zarrinia, Eid e Kehoe²⁸. Por isso, foi considerada indispensável a utilização das réplicas, em resina epóxi, da superfície dentária antes da colagem do acessório ortodôntico, assim permitindo uma maior fidelidade na análise comparativa entre os efeitos dos procedimentos realizados no esmalte dentário.

A remoção do remanescente adesivo com discos Soflex, de granulações grossa e média, foi eficiente, mas ocorreu com maior dificuldade e provocou aplainamento da superfície do esmalte, com conseqüente perda desse. O mesmo foi encontrado nos estudos de Campbell⁶ e Zarrinia, Eid e Kehoe²⁸. Contrariamente a esses resultados, Zachrisson, Artun²⁶; Gwinnet e Gorelick¹¹ consideraram esse método ineficiente, deixando resina remanescente na superfície dentária.

A broca Carbide de tungstênio tem sido o instrumento mais recomendado para a remoção do remanescente adesivo, tanto em baixa rotação^{1,6,12,15,17} como em alta rotação^{6,9,22,23,28}. Contudo, ao comparar a remoção da resina remanescente com essa broca nas duas velocidades, Rouleau, Marshall e Cooley²³ verificaram melhores resultados na alta rotação; enquanto outros trabalhos^{12,13,21} verificaram melhores resultados em baixa rotação. No presente estudo, a broca operada em baixa rotação mostrou melhores resultados, sendo mais conservadora ao esmalte.

Todos os agentes de polimento testados foram eficientes na redução das estrias e arranhões que, inevitavelmente, ocorrem durante a remoção da resina remanescente, e proporcionaram lisura de superfície ao esmalte. Os discos Soflex de granulações fina e ultrafina reduziram consideravelmente os arranhões provocados pelos discos de maior granulação, conforme observado em outros estudos^{11,22,28}. A seqüência de pontas de borracha amenizou as estrias formadas pelas brocas Carbide, tanto em baixa como em alta rotação, proporcionando uma superfície com maior brilho e lisura, como ressaltado por outros autores^{6,22}.

Considera-se o polimento final com pasta de polimento ou pedra-pomes como um passo essencial para a redução das marcas abrasivas produzidas pelos instrumentos durante a descolagem e remoção do remanescente adesivo^{4,6,11,16,22,26,28}, como também observou-se nesse estudo. Em todos os grupos analisados, a pasta de polimento melhorou o brilho clinicamente e, microscopicamente, deixou a superfície do esmalte mais lisa.

A aparência do esmalte após a descolagem e polimento deve ser comparada às superfícies adjacentes à área da colagem. Nessa avaliação, é importante o exame do esmalte seco e úmido, porque os fenômenos de reflexão e refração da luz associados com a superfície úmida podem mascarar irregularidades¹¹.

Novos estudos talvez possam aprofundar o entendimento no que tange à quantidade de perda de esmalte e profundidade das marcas abrasivas.

CONCLUSÃO

- » Todos os métodos utilizados para remoção da resina remanescente causaram alterações à superfície do esmalte.

- » Os procedimentos utilizados removeram eficientemente a resina remanescente, sendo que o disco Soflex teve maior dificuldade, e a broca Carbide em alta rotação a removeu mais facilmente, mas às custas da produção de maior número de marcas abrasivas.
- » A broca Carbide em baixa rotação gera estrias leves na superfície dentária, mas deixa a superfície semelhante às características do esmalte prévias à colagem do braquete, causando menor alteração em comparação aos demais métodos testados.
- » Todos os agentes de polimento são eficientes na redução das marcas abrasivas. Portanto, são indispensáveis para a obtenção de uma superfície mais lisa do esmalte.
- » A remoção do remanescente adesivo com broca de Carbide multilaminada em baixa rotação, polimento com pontas de borracha e polimento final com pasta de polimento é o procedimento que ocasiona menores danos ao esmalte, sendo o método sugerido para a remoção da resina remanescente.

Effects evaluation of remaining resin removal (three modes) on enamel surface after bracket debonding

Abstract

Introduction: To achieve the correct debonding technique, it's essential the appropriate instruments selection to remove the bracket and the remaining resin. **Objective:** To evaluate the enamel surface in a Scanning Electron Microscope (SEM) after the utilization of three methods for removing the remaining resin after debonding the bracket. **Methods:** Eighteen bovine incisors were selected and divided into three groups (A, B and C) containing six teeth each. Before the bracket bonding, teeth's impression were made with addition silicon and duplicated in epoxy resin, in order to register the enamel characteristics, composing the Control Group. The remaining resin removal methods were: Group A - heavy and medium granulation Soflex, Group B - low-rotation Carbide bur, Group C - high-speed Carbide bur. Soflex polishing, with fine and ultra fine granulation in group A, rubber tips in the groups B and C, and polishing paste on all groups. After the utilization of each step on the resin removing and polish, new impressions were made, duplicated and evaluated in SEM. Then the characteristics of the initial enamel (Group controls) were compared with the aspect of the enamel after the stages of resin removal, making it easier to evaluate the method that generates the smallest abrasion to the enamel. **Results and Conclusion:** The remaining resin removal with low-rotation tungsten Carbide bur, the polishing with rubber tips and final polish with paste to polish the enamel is the procedure that causes minor damage to the enamel.

Keywords: Dental enamel. Orthodontic brackets. Dental debonding.

REFERÊNCIAS

1. Arcuri MR, Strung RA, Clancy JM. Scanning electron microscope analysis of tooth enamel treated with rotary instruments and abrasives. *J Prosthet Dent.* 1993;69(5):483-90.
2. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon JF. Effect of thermocycling on shear bond strength of acryanoacrylate orthodontic adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(1):21-4.
3. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon J, Warren J. Effects of modifying the adhesive composition on the bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2002;72(5):464-67.
4. Brown CRL, David CW. Enamel loss during orthodontic bonding and subsequent loss during removal of filled and unfilled adhesives. *Am J Orthod.* 1978;74(6):663-71.
5. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53.
6. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod.* 1995;65(2):103-10.
7. Chanda RA, Stein E. Time-related bond strength of light-cured and chemically cured bonding systems: an in vitro study. *Am Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110(4):378-82.
8. Diedrich P. Enamel alterations from bracket bonding and debonding: a study with the scanning electron microscope. *Am J Orthod.* 1981;79(5):500-22.
9. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004;26(3):333-8.
10. Fitzpatrick DA, David CW. The effects of wear, acid etching, and bond removal on human enamel. *Am J Orthod.* 1977;72(6):671-81.
11. Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *Am J Orthod.* 1977;71(6):651-65.
12. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(6):717-24.
13. Ireland AJ, Hosein I, Sherriff M. Enamel loss at bond-up, debond and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *Eur J Orthod.* 2005;27(4):413-9.
14. Katona TR. Stresses developed during clinical debonding of stainless steel orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 1997;67(1):39-46.
15. Kinch AP, Taylor H, Waritier R, Oliver RG, Newcombe RG. A clinical study of amount of adhesive remaining on enamel after debonding, comparing etch times of 15 and 60 seconds. *Am J Orthod.* 1989;95(5):415-21.
16. Krell KV, Courey MJ, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;103(3):258-66.
17. Oesterle LJ, Shellhart WC, Belanger GK. The use of bovine enamel in bonding studies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):514-9.
18. Oliver RG. The effect of different methods of bracket removal on the amount of residual adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;93(3):196-200.
19. Osorio R, Toledano M, Garcia GF. Bracket bonding with 15- or 60-second etching and adhesive remaining on enamel after debonding. *Angle Orthod.* 1999;69(1):45-8.
20. Owens SE Jr, Miller BH. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. *Angle Orthod.* 2000;70(5):352-6.
21. Pus MD, Way DC. Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques. *Am J Orthod.* 1980;77(3):269-83.
22. Ritief DH, Denys FR. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthod.* 1979;49(1):1-10.
23. Rouleau BD, Marshall GW, Cooley RO. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod.* 1982;81(5):423-6.
24. Sória ML, Menezes LM. Resistência de união ao esmalte bovino: avaliação de três cimentos de ionômero de vidro. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2003;9(6):89-97.
25. Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(6):666-9.
26. Zachrisson BU, Arthur J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod.* 1979;75(2):121-37.
27. Zachrisson BU, Skogan O, Höymyhr S. Enamel cracks in debonded, debanded, and orthodontically untreated teeth. *Am J Orthod.* 1980;77(3):307-19.
28. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(3):284-93.

Enviado em: 3 de novembro de 2008
Revisado e aceito: 24 de maio de 2009

Endereço para correspondência

Karine Macieski
Rua Governador Jorge Lacerda, 1817 – Centro
CEP: 88.750-000 – Braço do Norte / SC
E-mail: kamacieski@gmail.com