



Artigo Original

INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO DE SANGUE MISTURADO À SALIVA SOBRE A RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DA COLAGEM E NO ÍNDICE DE REMANESCENTE DE ADESIVO DE DOIS NOVOS COMPÓSITOS

INFLUENCE OF THE CONTAMINATION OF BLOOD MIXED WITH SALIVA ON ADHESIVE SHEAR RESISTANCE AND THE INDICE OF ADHESIVE REMAINING THE TWO NEW COMPOSITES

Resumo

Matheus Melo Pithon¹
Márlio Vinícius de Oliveira²
Eduardo Franzotti Sant'anna¹
Mônica Tirre Araújo¹
Antônio Carlos de Oliveira Ruellas¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

² Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL)
Alfenas – MG – Brasil

E-mail
matheuspithon@ufrj.br

O objetivo desse estudo foi avaliar a resistência ao cisalhamento e o índice de remanescente de adesivo (IRA) entre os compósitos Eagle Bond e Orthobond após a contaminação do esmalte por sangue misturado à saliva. Foram utilizados 60 incisivos inferiores permanentes bovinos divididos em quatro grupos (n=15). No Grupo 1 e no Grupo 3 as colagens foram realizadas com Eagle Bond e Orthobond respectivamente, seguindo as recomendações do fabricante. No Grupo 2 e no Grupo 4 as colagens foram realizadas com Eagle Bond e Orthobond respectivamente, seguindo as recomendações do fabricante, antes da colagem desses foi feito a contaminação do esmalte condicionado com sangue misturado à saliva seguido de lavagem com jato/água, secagem e colagem do acessório. Após a colagem realizou-se o ensaio de cisalhamento de toda amostra à velocidade de 0,5mm por minuto em máquina Emic de ensaios mecânicos. Os resultados em Megapascal (MPa) mostraram não haver diferenças estatísticas entre os Grupos ($p>0,05$). Os resultados do IRA (Índice de Remanescente de Adesivo) evidenciaram maior número de fraturas na interface braquete/compósito nos grupos 3 e 4.

Palavras-chave: resistência ao cisalhamento, colagem dentária, braquetes ortodônticos.

Abstract

The objective of this study was to evaluate shear resistance and the índice of adhesive remaining (IAR) the composite Eagle bond and Orthobond after contamination of enamel by blood mixed with saliva. Sixty bovine permanent lower incisors were divided into four groups (n = 15). In Group 1 and Group 3 the bonding procedures were performed by using Eagle Bond and Orthobond composites, respectively, according to the manufacturer's recommendations. In Group 2 and Group 4 the bonding procedures were performed by using Eagle Bond and Orthobond composites, respectively, according to the manufacturer's recommendations, before the bonding in which the conditioned enamel was contaminated by blood mixed with saliva, followed by washing with a jet of air and water, drying, and gluing of the accessory. After bonding the brackets, all the samples were submitted to shear bond strength tests by means of an Emic universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min. The results (MPa) showed no

statistically significant differences between the groups ($P > 0.05$). A greater number of fractures in the bracket/composite interface were evidenced by the ARI (Adhesive Remnant Index) scores the groups 3 and 4.

Key words: shear strength, dental bonding, orthodontic brackets.

Introdução

Inicialmente, a montagem do aparelho ortodôntico realizava-se por meio de confecção de bandas em todos os dentes. Este procedimento era demasiadamente trabalhoso, com elevado tempo de cadeira, grande desconforto ao paciente e outros fatores como dificuldade de higienização, estética desfavorável e espaços remanescentes entre os dentes após remoção do aparelho¹.

A substituição do procedimento de bandagem pela colagem de bráquetes diretamente ao esmalte dentário foi um grande marco alcançado pela Ortodontia em benefício, não só do paciente como também do profissional^{2,3}.

A técnica de colagem utilizando adesivos convencionais requer vários passos, que devem ser seguidos de maneira ordenada e criteriosa, para não comprometer a resistência adesiva do acessório ortodôntico ao esmalte. Porém, este procedimento consome muito tempo e necessita de condições ideais do campo operatório⁴.

Os procedimentos necessários para adequada colagem com adesivos convencionais são profilaxia, condicionamento do esmalte, aplicação do primer e colagem do acessório ao dente⁵. Devido à quantidade de passos, o controle da umidade torna-se difícil, ocorrendo contaminação da superfície do esmalte e consequentemente falha na colagem⁶.

A presença de umidade e/ou contaminação durante o processo de colagem convencional é a maior causa de quedas de bráquetes, atrasando o tratamento e remetendo altos custos aos Ortodontistas⁷⁻⁹.

Essa contaminação pode ser evitada por um isolamento cuidadoso, porém, em alguns casos, isto é de difícil controle¹⁰. Quando ocorre a contaminação alguns autores recomendam um recondicionamento do esmalte¹¹.

Como o recondicionamento leva à perda de camadas de esmalte e¹² demanda maior tempo de trabalho, propôs-se, nesse estudo *in vitro* avaliar a resistência ao cisalhamento e o índice de remanesce de adesivo (IRA) nas colagens de dois novos compósitos lançados recentemente no mercado, em que, após o esmalte ter sido contaminado com sangue misturado à saliva, procedeu-se somente a nova lavagem e secagem, sem novo recondicionamento do esmalte. A importância desse trabalho justifica-se no fato de não existir trabalhos na literatura avaliando esses compósitos nessa situação.

Materiais e Métodos

Neste estudo *in vitro*, foram utilizados 60 incisivos inferiores permanentes bovinos, devidamente limpos, armazenados em solução de formol a 10% e estocados em geladeira a temperatura aproximada de 6°C.

Os dentes foram incluídos em buchas de redução de PVC (Tigre, Joinville, Brasil) com resina acrílica (Clássico, São Paulo, Brasil), de tal forma que apenas suas coroas ficaram expostas. Na inclusão as superfícies vestibulares dessas coroas foram posicionadas perpendicularmente à base do troquel com o auxílio de esquadro de vidro em ângulo de 90° com finalidade de possibilitar correto ensaio mecânico. Após a polimerização da resina, todos os conjuntos foram armazenados em água destilada e colocados novamente em geladeira.

Previamente à colagem, as superfícies vestibulares dos dentes receberam profilaxia com taça de borracha (Viking, KG Sorensen, Barueri, Brasil), pedra-pômes extra-fina (S.S.White, Juiz de Fora, Brasil) e água por 15 segundos. Em seguida procedeu-se à lavagem com spray ar/água por 15 segundos e secagem com jato de ar livre de óleo e umidade pelo mesmo tempo. A cada cinco profilaxia a taça de borracha foi substituída para padronização do procedimento.

Após profilaxia, os corpos-de-prova foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=15) e bráquetes de incisivos centrais superiores (Abzil Lancer, São José do Rio Preto, Brasil) com área da base de 13.8 mm² foram utilizados para a colagem.

Uma vez divididos foi realizado condicionamento ácido de toda amostra utilizando-se ácido fosfórico à 37% por 15 segundos seguido de lavagem e secagem por mesmo período de tempo.

Após o condicionamento ácido os procedimentos de colagem foram realizados como demonstrados na sequência do Quadro 1.

	Aplicação Adesivo	Fotopolimerização do adesivo 15 segs	Contaminação	Lavagem e Secagem	Compósito
Grupo 1	Eagle Bond	Sim	Sangue e saliva	15 segs cada	Eagle Bond
Grupo 2					
Grupo 3	Orthoprimer	Não			Orthobond
Grupo 4					

Quadro 1. Procedimentos realizados discriminados por grupos.

Após a colagem, os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada e mantidos em estufa durante 24 horas, à temperatura de 37°C.

Para realização do ensaio mecânico confeccionou-se um dispositivo que mantivesse o corpo de prova estável durante o teste. O cisalhamento das

peças foi realizado em uma máquina universal Emic DL 10.000 (São José dos Pinhais, Brasil) operando a uma velocidade de 0,5 mm/min, através de ponta ativa em cinzel (Figura 1). Os resultados de resistência ao cisalhamento, foram obtidos em Kgf, transformados em N e divididos pela área da base do bráquete fornecendo resultados em MPa.

Após realização do ensaio, a superfície vestibular de cada corpo de prova foi avaliada em lupa estereoscópica (Carl Zeiss, Göttingen, Alemanha) com aumento de 8 vezes para ser quantificado o Índice de Remanescente do Adesivo (IRA) conforme preconizado por Årtun & Bergland¹³ ou seja, 0= nenhuma quantidade de compósito aderido ao esmalte; 1= menos da metade de compósito aderido ao esmalte; 2= mais da metade de compósito aderido ao esmalte; 3= todo o compósito aderido ao esmalte.

Os resultados do teste de resistência ao cisalhamento foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Tukey para comparação do controle com os demais tratamentos. Na avaliação dos escores do IRA, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis.

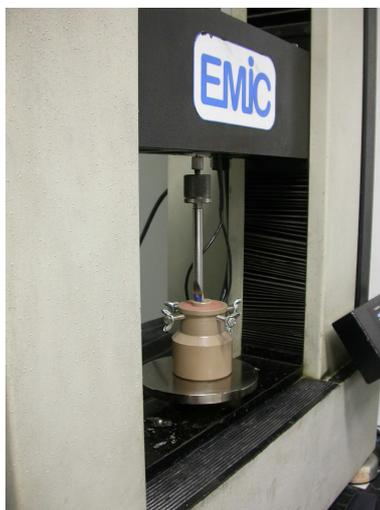


Figura 1. Remoção do bráquete através de ponta ativa em cinzel em máquina Universal de Ensaio Mecânicos..

Resultados

Na comparação dos valores de resistência ao cisalhamento não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre os grupos (Tabela 1).

O Grupo 1 (Eagle Bond convencional) apresentou valor de resistência ao cisalhamento menor em relação aos demais no entanto sem diferenças estatísticas ($p > 0,05$) como demonstrado na Figura 2.

Na avaliação do Índice de Remanescente do adesivo (IRA), os escores foram observados dentro de cada grupo como mostrado na Tabela 2.

Entre os grupos 1 e 2 ($p= 0.154$) e 3 e 4 ($p= 0.929$), não foram encontradas diferenças estatísticas significantes na avaliação do IRA. Diferenças estatísticas foram encontradas na comparação entre os grupos 1 e 3 ($p= 0.001$), 1 e 4 ($p= 0.000$), 2 e 3 ($p= 0.005$) e entre 2 e 4 ($p= 0.003$).

Tabela 1. Valores da comparação entre os grupos.

Comparação entre os Grupos	p Valor
1 e 2	0.071
1 e 3	0.991
1 e 4	0.524
2 e 3	0.133
2 e 4	0.672
3 e 4	0.704

O grupo 1 apresentou os menores valores de IRA e o grupo 4 os maiores.

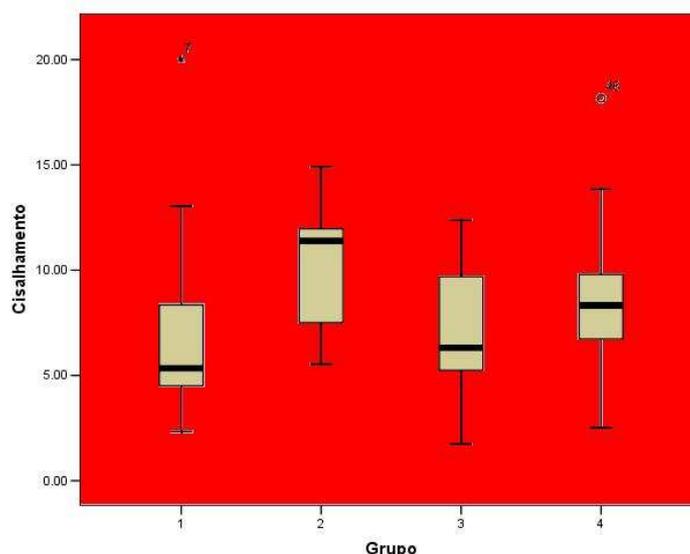


Figura 2 Diagrama em caixas demonstrando os valores de resistência ao cisalhamento entre os grupos avaliados.

Tabela 2. Escores e posto médio do índice de remanescente do adesivo (IRA) apresentados pelos grupos.

Grupos	Escores do IRA				Média
	0	1	2	3	
1	4	9	2	0	0.866
2	3	9	2	1	1.066
3	1	3	4	7	2.133
4	0	4	5	6	2.2

- 0- Nenhuma quantidade de adesivo aderido ao esmalte
- 1- Menos da metade do adesivo aderido ao esmalte
- 2- Mais da metade do adesivo aderido ao esmalte
- 3- Todo o adesivo aderido ao esmalte

Discussão

As forças no sentido ocluso-gengival, forças de cisalhamento, são as que mais atingem o acessório ortodôntico, daí a importância de se avaliar a resistência ao cisalhamento nos experimentos que se referem à colagem.

Quando se comparou os valores de resistência entre os Grupos não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre esses, apesar do Grupo 1 apresentar valores inferiores em relação aos demais. Resultados esses que corroboram com os encontrados por Cacciafesta *et al.*⁵ e por Pithon *et al.*¹⁴ que utilizou metodologia semelhante para comparar o compósito Concise.

Os valores médios de resistência encontrados nesse trabalho foi de 6.89, 10.25, 7.28 e 8.73 MPa para os grupos 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Esses resultados demonstra que todas situações testadas são apropriadas para colagem de acessórios ortodônticos ao esmalte uma vez que os valores de resistência ao cisalhamento encontram-se entre 5 e 20 Mpa, considerada por Owens e Miller¹⁵ suficientes para resistir as forças ortodônticas.

Clinicamente é observado que a contaminação com sangue e saliva dificulta muito a colagem de bráquetes ortodônticos. Isso se deve à dificuldade de se manter a superfície completamente seca¹⁶. Na avaliação *in vitro* realizada isso não ocorreu pois uma vez que a superfície foi contaminada a mesma foi novamente lavada e seca.

A colagem em ambiente contaminado por sangue e saliva é muito comum quando se realiza colagem transcirúrgica de acessórios¹⁷. Logo é preciso que se avalie a efetividade da colagem para se evitar transtornos futuros como a descolagem do acessório, se necessitando de um novo procedimento cirúrgico. Daí a necessidade de se avaliar o comportamento desses dois novos compósitos lançados recentemente no mercado para colagem de bráquetes ortodônticos, frente a contaminação com sangue e saliva.

Entre os grupos 1 e 2, 3 e 4, não foram encontradas diferenças estatísticas significantes na avaliação do IRA. Diferenças estatísticas foram encontradas na comparação entre os grupos 1 e 3, 1 e 4, 2 e 3 e entre 2 e 4.

Nota-se com a interpretação desses dados que a contaminação prévia com sangue/saliva não interfere no IRA, uma vez que entre os grupos que utilizou-se o mesmo material não houve diferenças estatística. As diferenças estatísticas foram notadas quando se comparou grupos que utilizaram materiais diferentes, logo pode-se supor que as diferenças em relação ao IRA seja em decorrência das características dos materiais e não em decorrência da contaminação prévia.

Os grupo 3 e 4 apresentaram valores maiores de IRA resultado esse que corrobora com David *et al.*¹⁸ e Kula *et al.*¹⁹.

Essa constatação em relação ao IRA é de grande interesse para o ortodontista, podendo assim escolher materiais que apresentam respostas clínicas com quantidade maior de remanescente de adesivo na face dentária após a remoção do bráquete, uma vez que pode proporcionar maior segurança, evitando as fraturas de esmalte e mantendo a integridade do dente.

Os resultados obtidos nesse estudo possibilitam de forma parcial a extrapolação dos resultados para clínica, uma vez que na clínica tem outros fatores envolvidos durante o procedimento de colagem como a presença de uma umidade proveniente da respiração e a presença de dentes humanos e não bovinos como foi utilizado nessa.

Conclusão

Pode-se concluir com a realização desse trabalho que a contaminação com sangue misturado à saliva não interfere na resistência à colagem nem no IRA dos compósitos Eagle Bond e Orthobond, desde que, após a contaminação a área seja novamente lavada e seca.

Referências Bibliográficas

1. Bishara SE, Khowassah MA, Oesterle LJ. Effect of humidity and temperature changes on orthodontic direct-bonding adhesive systems. *J Dent Res* 1975; 54:751-8.
2. Buonocore M. A simple method of increase the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34:849-53.
3. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. *Am J Orthod* 1965; 51:901-12.
4. Bishara SE, Gordan VV, VonWald L, Olson ME. Effect of an acidic primer on shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114:243-7.
5. Cacciafesta V, Sfondrini MF, De Angelis M, Scribante A, Klersy C. Effect of water and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with conventional, hydrophilic, and self-etching primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123:633-40.
6. Sayinsu K, Isik F, Sezen S, Aydemir B. Effect of blood and saliva contamination on bond strength of brackets bonded with a protective liquid polish and a light-cured adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131:391-4.
7. Arnold RW, Combe EC, Warford JH, Jr. Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:274-26.
8. Tortamano A. Avaliação do sistema adesivo ortodôntico MIP na presença de água e saliva. *Ortodontia* 2001; 34:66-9.
9. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Baluga L, Scribante A, Klersy C. Use of a self-etching primer in combination with a resin-modified glass ionomer: effect of water and saliva contamination on shear bond strength. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:420-6.

10. Fritz UB, Finger WJ, Stean H. Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quintessence Int* 1998;29:567-72.
11. Kinch AP, Taylor H, Wartier 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 Dentofacial Orthop* 1989;95:415-21.
12. Menezes LM CO. Influência da contaminação salivar e do condicionamento sobre a topografia do esmalte. *Rev SOB* 1994; 2:155-7.
13. Artun J BS. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984;85:333-40.
14. Pithon MM OM, Santos RL, Ruellas ACO. Influência da contaminação de sangue misturado à saliva sobre a resistência ao cisalhamento da colagem e no índice de remanescente de adesivo. *Rev Assoc Paul Esp Orto Ortop Facial* 2003;1:24-8.
15. Owens SE MB. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. *Angle Orthodont* 2000;70:352-6.
16. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Scribante A, De Angelis M, Klersy C. Effect of blood contamination on shear bond strength of brackets bonded with a self-etching primer combined with a resin-modified glass ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:703-8.
17. Webster MJ, Nanda RS, Duncanson MG, Jr., Khajotia SS, Sinha PK. The effect of saliva on shear bond strengths of hydrophilic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:54-8.
18. David VA, Staley RN, Bigelow HF, Jakobsen JR. Remnant amount and cleanup for 3 adhesives after debracketing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:291-6.
19. Kula KS, Nash TD, Purk JH. Shear-peel bond strength of orthodontic primers in wet conditions. *Orthod Craniofac Res* 2003;6:96-100.

Agradecimentos

Ao Instituto Militar de Engenharia pela disponibilidade quanto ao uso da máquina Universal de Ensaios Mecânicos-EMIC. Ao Senhor Fábio Barreto pela doação do material utilizado nessa pesquisa.

Endereço para correspondência

Rua México, 78 - Recreio
Vitória da Conquista – Bahia - Brasil
CEP: 45020-390

Recebido em 05/02/2007

Aprovado em 13/03/2007