

Avaliação em MEV de esmalte condicionado previamente contaminado com soro fisiológico

MEV evaluation of conditional enamel previously contaminated with physiological serum

Leandro Azambuja REICHERT

Rafael Rangel VALIN

Doutorando em Odontologia ULBRA – Universidade Luterana do Brasil – Canoas- RS - Brasil

Guilherme Anziliero AROSSI

Doutorando em Genética e Toxicologia Aplicada – ULBRA - Universidade Luterana do Brasil – Canoas- RS - Brasil

Adair Luiz Stefanelo BUSATO

Professor Titular de Dentística e Coordenador da Pós-Graduação – ULBRA - Universidade Luterana do Brasil – Canoas- RS - Brasil

Pedro Antônio Gonzalez HERNÁNDEZ

Professor de Cirurgia Buco-Maxilo-Facial – ULBRA- Universidade Luterana do Brasil – Canoas- RS - Brasil

Ricardo Prates MACEDO

Professor de Dentística – ULBRA - Universidade Luterana do Brasil – Canoas- RS - Brasil

RESUMO

O presente trabalho avaliou, através da MEV, o padrão morfológico de desmineralização do esmalte bovino contaminado com soro fisiológico. Para isto, foram utilizados quatro grupos: Grupo 1 (controle): secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com spray água/ar durante 15 segundos, secagem; Grupo 2: secagem do dente, lavagem com soro fisiológico durante 1 minuto, lavagem com água durante 30 segundos, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com spray água/ar durante 15 segundos, secagem. Grupo 3: secagem do dente, lavagem com soro fisiológico durante 1 minuto, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com spray água/ar durante 15 segundos, secagem. Grupo 4: secagem do dente, lavagem com soro fisiológico durante 1 minuto, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com soro fisiológico por 15 segundos, secagem. Realizou-se a planificação da superfície vestibular dos dentes, e em seguida um corte no plano mesio-distal, separando a superfície vestibular da palatina. As amostras foram então presas em cera utilidade para facilitar o manuseio. Após os procedimentos do tratamento das superfícies conforme seus grupos, as amostras foram metalizadas e levadas ao MEV para a verificação dos padrões de condicionamento. Os resultados evidenciaram a diferença de padrão de condicionamento com e sem a utilização de soro fisiológico, concluindo-se que a presença de soro fisiológico determina um padrão de desmineralização com menor formação de áreas retentivas na superfície do esmalte.

UNITERMOS

Esmalte dentário; microscopia eletrônica; ataque ácido dentário.

INTRODUÇÃO

A adesão à superfície do esmalte foi introduzida na odontologia a partir do trabalho de Buonocore, em 1955. Nesse trabalho, o autor verificou que o tratamento prévio do esmalte, com ácido fosfórico, permitia que a resina acrílica permanecesse por um maior período de tempo aderida ao esmalte em relação ao esmalte não tratado. Desde então, inúmeros trabalhos vieram a fortalecer essa técnica a aprimorá-la, chegando a um protocolo aceito universalmente que é o de usar o ácido fosfórico a 37% por um tempo de 30 segundos^{1,5,6,7,11}.

Outro estudo demonstrou, em microscopia eletrônica de varredura os padrões morfológicos encontrados quando da ação do ácido fosfórico sobre o esmalte, mostrando que existem 3 tipos principais de desmineralização, porém, todos apresentam uma característica superficial de desmineralização seletiva¹².

Hoje, a Odontologia se preocupa com o estudo e entendimento dos fenômenos que podem vir prejudicar o desempenho do protocolo adesivo, tais como a presença de flúor na estrutura dentária, presença de água no momento da adesão, a contaminação com saliva e sangue. O efeito da contaminação por água foi estudado, estabelecendo-se que o esmalte devesse estar necessariamente seco para que uma adequada adesão fosse estabelecida. Isso porque os adesivos eram compostos, até então, por monômeros hidrofóbicos sem a presença de solventes capazes de deslocar a água presente. Nesse contexto, a presença da água era considerada uma contaminação que prejudicaria a adesão^{3,14}. Com o advento do condicionamento ácido total¹⁰, e a entrada da dentina na participação da adesão, foi necessário o desenvolvimento de adesivos hidrofílicos para que pudesse ocorrer adesão em dentina, uma vez que este tecido dentário necessita de umidade para a manutenção da trama colágena exposta pelo condicionamento ácido. Considerando isso, o esmalte ficará úmido, pois não se consegue eliminar a água do esmalte e manter a dentina úmida. Contudo, com essa nova geração de adesivos que possuem solventes como a acetona e/ou o álcool; e até mesmo água como solvente, a água não mais representa uma contaminação, tendo valores de microtração sem diferença estatisticamente significativa entre esmalte úmido ou seco¹⁴.

Outro estudo mostrou pouca influência da contaminação da superfície do esmalte por água ou saliva na resistência adesiva frente ao cisalhamento, com resultados sem diferença estatisticamente significativa. Os materiais utilizados nessa pesquisa foram os

ionômeros de vidro convencionais e modificados por resina³. O mesmo grupo de pesquisadores avaliou a contaminação saliva/sangue em relação a técnicas adesivas resinosas. Verificou que houve uma significativa queda na resistência adesiva quando a superfície se mostrou contaminada, tanto por saliva quanto por sangue⁴. Na mesma linha de pesquisa, outros autores publicaram artigo mostrando que os novos sistemas adesivos não apresentam diminuição da resistência adesiva quando o contaminante é a água¹⁴.

Recomendou-se¹³ que a solução de irrigação utilizada durante a técnica adesiva deve ser água na forma mais pura possível, para evitar possíveis contaminações ou interações com as substâncias envolvidas no processo de adesão.

Apesar desse extenso conhecimento sobre a contaminação do esmalte, um problema ainda persiste na adesão ao esmalte. Procedimentos adesivos transcirúrgicos realizado com objetivo ortodôntico, vem sendo relatado por cirurgiões e/ou ortodontistas como pouco confiáveis, muitas vezes chegando ao descolamento mediante leve tensionamento. Com base nesse problema, surgiu a hipótese de que o soro fisiológico utilizado como substância irrigadora durante o procedimento cirúrgico poderia influenciar o padrão morfológico superficial do esmalte condicionado.

O objetivo desse trabalho é observar em MEV o padrão morfológico de desmineralização do esmalte bovino contaminado com soro fisiológico.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa, foram confeccionados quatro grupos, sendo um deles o grupo controle, que consiste do procedimento adesivo tradicional em esmalte (lavagem do esmalte com água, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37%).

Vinte dentes molares bovinos recém-extraídos tiveram suas raízes separadas da coroa e foram armazenados em água destilada^{8,9}. Realizou-se a planificação da superfície vestibular dos dentes, e em seguida um corte no plano mesio-distal, separando a superfície vestibular da palatina. As amostras foram então presas em cera utilidade para facilitar o manuseio. Os dentes foram removidos da água destilada. Quatro (4) grupos foram formados (n=5) de forma aleatória, e submetidos a processos adesivos como se segue:

- Grupo 1 (controle) = secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com spray água/ar durante 15 segundos, secagem com ar comprimido.

- Grupo 2 = secagem do dente, lavagem com soro fisiológico durante 1 minuto, lavagem com água durante 30 segundos, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com spray água/ar durante 15 segundos, secagem com ar comprimido.
- Grupo 3 = secagem do dente, lavagem com soro fisiológico durante 1 minuto, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com spray água/ar durante 15 segundos, secagem com ar comprimido.
- Grupo 4 = , secagem do dente, lavagem com soro fisiológico durante 1 minuto, secagem do dente, aplicação do ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem com soro fisiológico por 15 segundos, secagem do dente.

As amostras sofreram, então, os procedimentos de metalização necessários para sua análise em microscópio eletrônico de varredura. O microscópio eletrônico utilizado foi o XL20-Philips, com uma magnificação

de 2000 vezes em todas as figuras. As fotografias foram digitalizadas e armazenadas em arquivos, TIF.

RESULTADOS

A figura 1 mostra a imagem em MEV de esmalte bovino submetido ao procedimento padrão de condicionamento ácido (ácido fosfórico 37% durante 30 segundos), classificado como grupo 1 nessa pesquisa. Exibe um padrão de desmineralização com áreas mais e menos desmineralizadas, de forma bem definida em alguns locais e pouco definida em outros locais.

A figura 2 mostra o MEV do grupo 2, apresentando um padrão de desmineralização semelhante ao grupo 1.

Nessa figura, se observa a não formação de áreas de desmineralização seletiva, com a presença de uma superfície planificada, com poucas regiões que apresentam aspecto retentivo e a formação de pequenos cristais depositados na superfície.

A figura 4 mostra ausência de ação do ácido na superfície do esmalte bovino e deposição de cristais salinos nessa superfície.

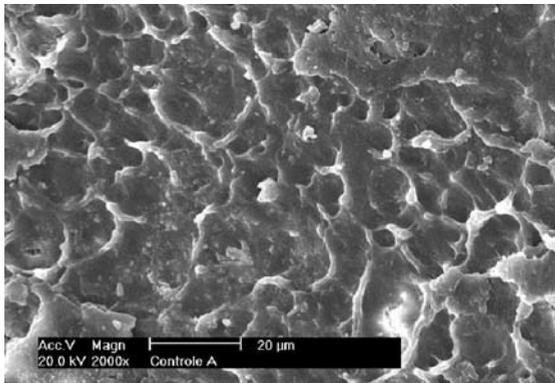


Figura 1 - Grupo 1: imagem em MEV de esmalte bovino condicionado com ácido fosfórico 37% por 30 segundos.

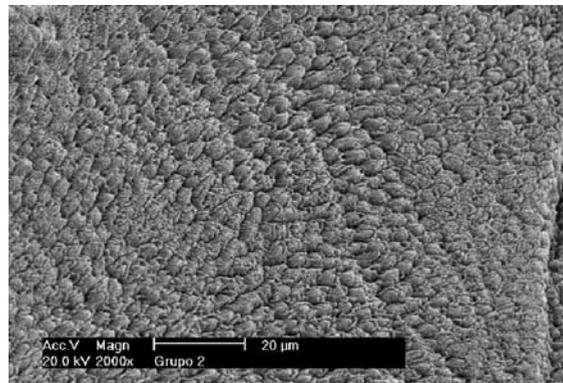


Figura 2 - Grupo 2: imagem em MEV de esmalte bovino previamente contaminado com soro fisiológico, lavado com água previamente ao condicionamento com ácido fosfórico 37% por 30 segundos.

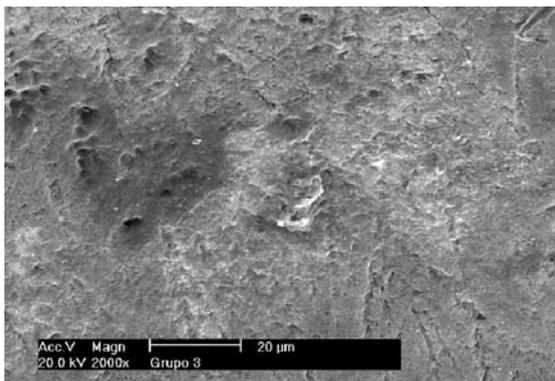


Figura 3 - Grupo 3: imagem em MEV de esmalte bovino contaminado com soro fisiológico, condicionado com ácido fosfórico 37% por 30 segundos lavado com água.

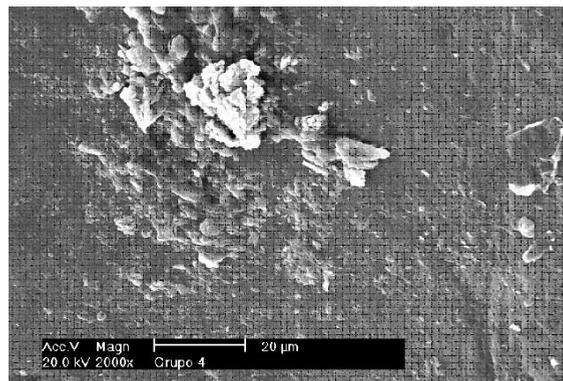


Figura 4 - Grupo 4: imagem em MEV de esmalte bovino contaminado com soro fisiológico, condicionado com ácido fosfórico 37% por 30 segundos lavado com soro fisiológico.

DISCUSSÃO

Por utilizar dentes bovinos, este estudo não tem intenção de sugerir padrões morfológicos de desmineralização em esmalte condicionado com ou sem contaminação, mas permite comparar as diferentes formas de contaminação com um grupo controle, sem contaminação. O uso de dentes bovinos se justifica uma vez que a facilidade de obtenção de tal substrato é grande, o que não acontece se formos tentar obter dentes humanos. Também se deve considerar a questão ética do uso de dentes humanos para tais experiências. Dentes bovinos têm sido utilizados em vários estudos em função dessas justificativas, além de serem similares ao dente humano em composição e propriedades físicas^{8,9}.

Este estudo observou a influência somente do soro fisiológico no aspecto superficial do esmalte condicionado, e diferentes formas de manejo quando da presença deste contaminante.

Deve-se considerar também que os resultados deste trabalho sugerem que há uma diferença no aspecto superficial do esmalte contaminado por soro fisiológico e condicionado com ácido fosfórico, porém, isso não permite concluir que a contaminação influencia a força adesiva. Para obtenção de tal evidência, outro desenho experimental deveria ser adotado, como, por exemplo, utilizando o teste de microtração.

As imagens expostas nesse estudo são uma porção representativa de um total de duas superfícies analisadas por grupo, sendo que uma funcionava de controle para outra dentro de um mesmo grupo. Em nenhum momento houve diferentes aspectos superficiais dentro de um mesmo grupo.

No grupo 4, onde toda a lavagem e irrigação do dente foi realizada com soro fisiológico, verifica-se ausência do padrão morfológico geralmente encontrado quando se tem a correta ação do ácido fosfórico. Isso pode ser mais bem visualizado quando se compara a figura 4 com a figura 1, que representa a morfologia

padrão. O que se observa na figura 4 é uma superfície plana com deposição de cristais. Esses cristais são oriundos provavelmente da reação entre o soro fisiológico ali existente e o ácido fosfórico, formando uma reação base fraca com ácido fraco, resultando na formação de um sal. Essa teoria explicaria a origem do cristal observado na figura 4. Esse sal depositado na superfície do esmalte na forma de um cristal atuaria atrapalhando ou impedindo a penetração da resina fluida e formação dos TAGS.

Na figura 3, referente ao grupo 3, observa-se um padrão semelhante de morfologia superficial que o grupo 4, porém, com cristais menores e algumas áreas que sugerem desmineralização pela ação do ácido. Isso provavelmente ocorreu porque a lavagem final, nesse grupo, foi realizada com água, o que pode ter removido grande parte dos cristais de sal formados pela reação soro/ácido, porém, o soro que estava presente no momento da ação do ácido fosfórico novamente pode ter atrapalhado seu desempenho.

O grupo 2 representa a possível solução para o problema da contaminação. O esmalte que estava previamente contaminado com soro fisiológico foi lavado com água previamente à ação do ácido fosfórico. Essa etapa provavelmente eliminou o soro da superfície do esmalte, permitindo que o ácido agisse livremente sobre o dente, formando um padrão de morfologia superficial bastante semelhante ao apresentado pelo grupo 1, controle, que é semelhante aos padrões elucidados por Silverstone, em 1975.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados dessa pesquisa, podemos concluir que a contaminação com soro fisiológico da superfície dentária altera a ação do condicionamento ácido e acarreta a deposição de cristais sobre a superfície do esmalte. A lavagem com água do dente contaminado com soro fisiológico permite a eliminação dessa contaminação e a adequada ação do ácido fosfórico.

ABSTRACT

The presence of contaminants on the dental surfaces interfere with the adhesive layer, making it weak. The saline solution used as irrigation on surgery may act as a contaminant and interfere with the adhesive layer. The present paper shows SEM pictures of phosphoric-acid etched enamel surfaces, with groups varying the contamination of saline solution (physiologic serum).

This work has demonstrated, through SEM evaluation, that the presence of fisiológico serum as a contaminant on the enamel surface starts a reaction with the phosphoric acid, forming a solid salt. This salt crystal may lead to decreasing of the future bond strength, and explain data of clinical observations.

UNITERMS

Dental enamel; scan electronic microscopy; dental acid etching.

REFERÊNCIAS

1. Brannstrom M, Malmgren O, Nordenvall KJ. Etching of young permanent teeth with an acid gel. *Am J Orthod.* 1982;82(5):379-83.
2. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53.
3. 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 Dentofac Orthop.* 2003a;124(4):420-6.
4. 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 Dentofac Orthop.* 2003b;123(6):633-40.
5. Gross JD, Retief DH, Bradley EL. An optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent. Part II: Microleakage studies. *J Prosthet Dent.* 1984;52(6):786-9.
6. Gottlieb EW, Retief DH, Jamison HC. An optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent. Part I: Tensile bond strength studies. *J Prosthet Dent.* 1982;48(1):48-51.
7. Gilpatrick R, Ross J, Simonsen R. Resin-to-enamel bond strength with various etching times. *Quintessence.* 1991;22:47-9.
8. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res.* 1983;62:1076-81.
9. Oesterle LJ, Shellhart WC, Belanger GK. The use of bovine enamel in bonding studies. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998;7:175-9.
10. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982;16(3):265-73.
11. Retief DH, Middleton JC, Jamison HC. Optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent. Part III: Enamel wettability studies. *J Prosthet Dent.* 1985;53(1):42-6.
12. Silverstone LM, Saxton CA, Dogon IL, Fejerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res.* 1975;9(5):373-87.
13. Sung EC, Chan SM, Tai ET, Caputo AA. Effects of various irrigation solutions on microleakage of Class V composite restorations. *J Prosthet Dent.* 2004;91(3):265-7.
14. Walls AWG, Lee J, McCabe JF. The bonding of composite resin to moist enamel. *Br Dent J.* 2001;191(3):148-50.

Recebido em 19/10/07
Aprovado em 15/05/08

Correspondência:
Leandro Azambuja Reichert
Rua Antão de Farias nº60 ap 202
CEP: 90035-210.
Porto Alegre/RS
email: reich.le@terra.com.br