

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 25/03/2022



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Wilfredo Gustavo Escalante Otárola

Efeitos do fosfato ou silicato de cálcio no substrato dentinário erodido e nas propriedades do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond

Araraquara

2020



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Wilfredo Gustavo Escalante Otárola

Efeitos do fosfato ou silicato de cálcio no substrato dentinário erodido e nas propriedades do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia de Araraquara, para obtenção do título de Doutor em Odontologia, na Área de Periodontia.

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

Araraquara

2020

Escalante Otárola, Wilfredo Gustavo

Efeitos do fosfato ou silicato de cálcio no substrato dentinário erodido e nas propriedades do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond / Wilfredo Gustavo Escalante Otárola -- Araraquara: [s.n.], 2020
97 f.; 30 cm.

Tese (Doutorado em Odontologia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

1. Dentina 2. Erosão dentária 3. Microscopia eletrônica de varredura 4. Microscopia de polarização
5. Remineralização dentária 6. Adesivos dentinários
I. Título

Wilfredo Gustavo Escalante Otárola

Efeitos do fosfato ou silicato de cálcio no substrato dentinário erodido e nas propriedades do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de Doutor em Odontologia

Presidente e orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

2º Examinador: Prof. Dr. Edson Alves de Campos

3º Examinador: Prof. Dr. Oscar Fernando Muñoz Chávez

4º Examinador: Profa. Dra. Juliana Jendiroba Faraoni

5º Examinador: Prof. Dr. Eduardo Maximiliano Fernández Godoy

Araraquara, 25 de março de 2020

DADOS CURRICULARES

Wilfredo Gustavo Escalante Otárola

NASCIMENTO: 15.09.1984 – Lima – Perú

FILIAÇÃO: Wilfredo Ettore Escalante Alcocer
Julia Maximina Otárola Tarazona

2002 – 2006	Graduação em Odontologia na Universidade Católica de Santa Maria (UCSM), Arequipa – Perú
2007 – 2008	Serviço Rural Urbano Marginal de Saúde SERUMS no Ministério de Saúde MINSA, Arequipa – Perú
2008 – 2009	Aperfeiçoamento em Cirurgia e Radiologia Oral no Hospital Militar Regional do Sul, Arequipa – Perú
2010 – 2010	Estagio em Estomatopatologia na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
2010 – 2012	Pós-graduação em Docência Universitária e Gestão Educativa na Universidade Alas Peruanas UAP, Arequipa – Perú
2012 – 2013	Especialização em Periodontia e Implantodontia na Universidade Católica de Santa Maria UCSM, Arequipa – Perú
2014 – 2016	Pós-graduação em Odontologia – Área de Periodontia, Nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista – Unesp
2015 e 2018	Mobilidade de Pós-graduação – Área de Periodontia, na Faculdade de Odontologia da Universidade Nacional do Nordeste FOUNNE, Corrientes – Argentina
2016 – 2020	Pós-graduação em Odontologia – Área de Periodontia, Nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista – Unesp

ASSOCIAÇÕES SBPqO – Sociedade Brasileira de Pesquisa em Odontologia

A Dios,

por protegernos durante estos seis años en Brasil, por darnos salud y siempre poner a las personas indicadas en nuestro camino.

A toda mi familia, en especial a mi esposa **Gabriela**, por tu amor y apoyo incondicional; como ya lo dije antes, ni este trabajo, ni este doctorado, ni estos años lejos de casa hubieran sido tan llevaderos sin tenerte a mi lado. Gracias por tu paciencia y comprensión, cada día a tu lado aprendo a ser una mejor persona... ¡Te amo!

a mis padres **Wilfredo y Julia**,

por el amor y buen ejemplo que siempre me dieron, si soy una buena persona solo es debido a que ustedes me lo enseñaron, espero nunca defraudarlos;

a mi hermana **Maria** y mis sobrinos **Nicolás y Ángelo**,

su amor y cariño hacen que sea consciente de que la distancia no es una barrera real para el amor familiar;

y a mi abuela **Julia**,

por ser un gran ejemplo de amor, lealtad y fortaleza, te deseo mucha salud para que sigas enseñándonos por mucho tiempo más.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A mi orientador, **Prof. Dr. Milton Carlos Kuga,**

por el gran apoyo que me dió desde el inicio, usted tuvo fe en mi desde antes de conocerme y me enseñó que un verdadero maestro es para siempre porque enseña con ejemplo y motivación; de la misma manera me brindó su amistad incondicional y se convirtió en ese gran amigo que siempre está dispuesto a darnos una mano y un buen consejo; definitivamente fuimos muy afortunados de que Dios lo haya puesto en nuestro camino, muchas gracias por todo.

A mi **Tío Orestes Escalante Torres,**

por ser mi maestro de la vida, fuiste el que me enseñó la pasión por la Odontología y a pesar de la diferencia de edades, fuiste un gran amigo para mi, un beso hasta el cielo.

AGRADECIMENTOS

A la **Facultad de Odontología de Araraquara – Unesp**, en las personas de su Director **Prof. Dr. Edson Alves de Campos** y su Vicedirectora **Profa. Dra. Patricia Garcia**, por la infraestructura necesaria para la ejecución de este trabajo.

Al **Programa de Posgrado en Odontología de la Facultad de Odontología de Araraquara**, representado por el **Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli**, por la gran oportunidad de realizar mi doctorado.

Al **Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq)** del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), por el apoyo para la realización de este trabajo.

Al **Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec)** a través de su unidad ejecutora el **Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (Fondecyt)**, por el soporte para la ejecución de este trabajo.

A todos los Profesores del **Programa de Posgrado en Odontología**, por su valiosa contribución en mi formación profesional.

A los jurados de mi presustentación de Doctorado, **Prof. Dr. Edson Alves de Campos** y **Prof. Dr. Oscar Muñoz Chávez**, por la disposición, por el análisis criterioso e importantes sugerencias, que ayudaron a mejorar este trabajo.

Al **Programa Escala de Estudiantes de Posgrado (PEEPg) de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (AUGM)**, por la oportunidad de realizar la movilidad de Posgrado en la **FOUNNE – Argentina**.

A la **Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Nordeste (FOUNNE)**, Corrientes – Argentina, por acogerme durante los dos meses de movilidad, así como a mis grandes amigos **Carlos Caramello, Claudia Gallego, Félix Delgado** y **Daniel Pira**, espero volver a encontrarlos muy pronto.

A todos mis compañeros de **Posgrado de la Facultad de Odontología de Araraquara**, por la convivencia en armonía durante estos años, por inspirarme y colaborar conmigo desinteresadamente en tantas oportunidades.

A los funcionarios de la **Sección de Pos Graduación, Alexandre y Cristiano**, que siempre estuvieron dispuestos a ayudarnos.

A los funcionarios de la **Facultad de Odontología de Araraquara**, por siempre tener el ánimo necesario para ayudarme a tener un buen día.

A los profesores y amigos **Marcelo Ferrarezi, Renato de Toledo Leonardo y Oscar Muñoz Chávez**, por demostrarme que la relación docente-estudiante no está exenta al inicio de una buena amistad.

A los buenos amigos que **Araraquara** nos regaló, gracias por tantos buenos momentos.

Finalmente, a la valiosa colaboración de las personas que me ayudaron desinteresadamente a desarrollar este trabajo, como son los **Profesores Claudia Cristina Bigueti y Andre Shinohara** de la **FOB-USP**; **Profesora Juliana Jendiroba** de la **FORP-USP**; **Profesor Eduardo Fernandez Godoy** de la **UCHile**; a los **Profesores Josimeri Hebling, Paulo Sergio Cerri, Edson Alves de Campos, Oscar Muñoz Chávez y Andrea Abi Rached Dantas** de la **FOAr-UNESP**; a mis compañeros de Posgrado **Keren Jordão, Lays Gomes, Mateus Delfino, Thais Piragine y Vitor Souza**, y a todos aquellos que colaboraron indirectamente.

“Os professores abrem a porta, mas você deve entrar por você mesmo”

Provérbio Chinês

Escalante Otárola WG. Efeitos do fosfato ou silicato de cálcio no substrato dentinário erodido e nas propriedades do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de agentes remineralizantes à base de fosfato ou silicato de cálcio em formar precipitados e obstruir túbulos dentinários e seus efeitos sobre o colágeno da dentina erodida. Assim mesmo, avaliar seu efeito na resistência de união, formação de camada híbrida e penetrabilidade dentinária do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond. **Material e métodos:** Trezentos espécimes foram obtidos do segmento cervical de incisivos bovinos e previamente submetidos à erosão dentinária. Os espécimes foram distribuídos em 5 protocolos (n=30): NP, Desensibilize NanoP; RD, MI Paste Plus Recaldent™; NR, Regenerate NR-5™; KF, Desensibilize KF 2% e CO, sem tratamento. Cada um dos protocolos foi aplicado no total de 4 sessões, com intervalos de 7 dias. Duzentos espécimes (n=20) foram diariamente submetidos ao desafio ácido, por imersão em suco de laranja, por 5 minutos e, posteriormente mantidos em saliva artificial. Na sequência, cem espécimes foram analisados em microscopia eletrônica de varredura para avaliar a formação de precipitados sobre a superfície dentinária (500x) e obter o número de túbulos dentinários abertos (2,000x), e em microscopia EDX para obter resultados qualitativos sobre a composição do precipitado, e avaliados por meio de microscopia de luz polarizada, com coloração *picrosirius red*, para qualificar a morfologia do colágeno da dentina após a conclusão do tratamento. Nos duzentos espécimes restantes (n=20), com sem desafio ácido, o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) foi aplicado no substrato dentinário erodido para avaliação da resistência de união, formação de camada híbrida, e penetrabilidade na dentina erodida. **Resultados:** Em relação à formação de precipitados imediatos, RD demonstrou maior formação que KF e CO ($P<0.05$). Em relação ao número de túbulos abertos, NR e KF demonstraram maior número que RD ($P<0.05$). Em relação à matriz de colágeno, RD demonstrou maior concentração de colágeno tipo I que NP e KF ($P<0.05$), mas similar ao NR e CO ($P>0.05$). Em relação à resistência de união, NP e NR demonstraram os valores mais altos de resistência de união, no entanto, nenhum dos protocolos avaliados apresentaram diferenças significantes com CO ($P<0.05$). Em relação à formação de camada híbrida, NR demonstrou uma camada híbrida mais fina que o CO ($P<0.05$). Em relação à penetrabilidade dentinária, RD e NR demonstraram menor penetrabilidade do sistema adesivo *self-etch* que CO ($P<0.05$), na dentina erodida. Nos grupos sem submissão a desafio ácido diário, NP demonstrou os valores mais altos de resistência de união, enquanto, NR e KF apresentaram menor resistência de união que CO ($P<0.05$). Em relação à formação de tags de resina, KF demonstrou menor formação de tags que NP ($P<0.05$). Em relação à formação de camada híbrida, KF demonstrou menor formação de camada híbrida que RD e NR ($P<0.05$). Em relação à penetrabilidade dentinária, RD e NR demonstraram menor penetrabilidade do sistema adesivo *self-etch* que CO ($P<0.05$). **Conclusões:** Os agentes RD e NP são alternativas viáveis para promover a formação de precipitados e obstruir a embocadura dos túbulos dentinários, sem efeitos deletérios sobre a matriz de colágeno da dentina previamente erodida, podendo ser úteis no tratamento da hipersensibilidade dentinária. A aplicação do NP evidenciou melhores características na interface adesiva, sem diminuir a resistência de união do sistema adesivo Clearfil SE Bond.

Palavras chave: Dentina. Erosão dentária. Microscopia eletrônica de varredura. Microscopia de polarização. Remineralização dentária. Adesivos dentinários.

Escalante Otárola WG. Effects of phosphate or calcium silicate on the eroded dentin substrate and on the properties of the Clearfil SE Bond self-etch adhesive system [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the effect of remineralizing agents based on phosphate or calcium silicate in forming precipitates and obstructing dentinal tubules and their effects on eroded dentin collagen. Also, evaluate its effect on the bond strength, formation of a hybrid layer and dentin penetrability of the self-etching adhesive system Clearfil SE Bond. **Material and methods:** Three hundred specimens were obtained from the cervical segment of bovine incisors and previously subjected to dentinal erosion. The specimens were distributed in 5 protocols (n = 30): NP, Desensibilize NanoP; RD, MI Paste Plus Recaldent™; NR, Regenerate NR-5™; KF, Desensitize KF 2% and CO, without treatment. Each of the protocols was applied for a total of 4 sessions, with 7-day intervals. Two hundred specimens (n = 20) were daily subjected to the acid challenge, by immersion in orange juice, for 5 minutes and subsequently kept in artificial saliva. In the sequence, one hundred specimens were analyzed in scanning electron microscopy to evaluate the formation of precipitates on the dentin surface (500x) and to obtain the number of open dentinal tubules (2,000x), and in EDX microscopy to obtain qualitative results on the composition of the tooth. precipitated, and evaluated by means of polarized light microscopy, with picosirius red staining, to qualify the dentin collagen morphology after the completion of treatment. In the remaining two hundred specimens (n = 20), one hundred without acid challenge, the Clearfil SE Bond adhesive system (Kuraray) was applied to the eroded dental substrate to evaluate the bond strength, hybrid layer formation, and penetrability in the eroded dentin. **Results:** Regarding the formation of immediate precipitates, RD showed greater formation than KF and CO (P <0.05). Regarding the number of open tubules, NR and KF showed a higher number than RD (P <0.05). Regarding the collagen matrix, RD showed a higher concentration of type I collagen than NP and KF (P <0.05), but similar to NR and CO (P > 0.05). Regarding bond strength, NP and NR showed the highest bond strength values, however, none of the evaluated protocols showed significant differences with CO (P <0.05). Regarding the formation of a hybrid layer, NR demonstrated a hybrid layer thinner than CO (P <0.05). Regarding dentin penetrability, RD and NR demonstrated less penetrability of the self-etch adhesive system than CO (P <0.05), in eroded dentin. In groups without daily acid challenge, NP showed the highest bond strength values, while NR and KF showed lower bond strength than CO (P <0.05). Regarding the formation of resin tags, KF showed less tag formation than NP (P <0.05). Regarding the formation of a hybrid layer, KF demonstrated less formation of a hybrid layer than RD and NR (P <0.05). Regarding dentin penetrability, RD and NR demonstrated less penetrability of the self-etch adhesive system than CO (P <0.05). **Conclusions:** RD and NP agents are viable alternatives to promote the formation of precipitates and obstruct the dentin tubule mouth, without deleterious effects on the previously eroded dentin collagen matrix, and may be useful in the treatment of dentin hypersensitivity. The application of NP showed better characteristics in the adhesive interface, without decreasing the bond strength of the Clearfil SE Bond adhesive system.

Keywords: Dentin. Tooth erosion. Scanning electron microscopy. Polarization microscopy. Dental remineralization. Dentin adhesives.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 PROPOSIÇÃO	15
3 PUBLICAÇÕES.....	16
3.1 Publicação 1.....	16
3.2 Publicação 2.....	38
3.3 Publicação 3.....	59
4 DISCUSSÃO	81
5 CONCLUSÃO	83
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE	88
ANEXO	97

1 INTRODUÇÃO

O desgaste dentário erosivo é um processo químico-mecânico induzido por ácidos intrínsecos (ácido clorídrico do conteúdo gástrico através de refluxo, vômito ou regurgitação) e extrínsecos (relacionados à dieta, medicação ou estilo de vida) de origem não bacteriana¹⁻⁴, que gera destruição do esmalte e conseqüentemente, à perda da estrutura dentária ao longo do tempo⁵. Bebidas ácidas em contato direto com a superfície dentária podem originar uma textura áspera e desgaste gradual dos dentes⁶, por ter um valor de pH que facilita a destruição da composição mineral do esmalte^{7,8}.

Quando ocorre um desequilíbrio entre os cristais de esmalte do dente e o ambiente oral⁹, devido a que o pH do ambiente cai abaixo do nível crítico (5,5 para o esmalte e 6,2 para dentina), se produz a dissolução da composição mineral dentária¹⁰. A dentina é um tecido conjuntivo mineralizado que constitui a maior parte do dente e está composta por uma rede contínua de fibras de colágeno tipo I e mineral¹¹. Entretanto, a hidroxiapatita dentinária é vulnerável a desafios ácidos pelo baixo conteúdo de cálcio e alto conteúdo de carbonato¹². Assim, o desafio erosivo e a desmineralização dentária promovem perda de esmalte e remoção de detritos, expondo túbulos dentinários e desenvolvendo hipersensibilidade dentinária^{13,14}, que gera preocupação para dentistas e pesquisadores pela alta prevalência de casos^{15,16}.

A hipersensibilidade dentinária (HD) é descrita clinicamente como a dor aguda causada pela excitação das fibras nervosas A delta conectadas à dentina exposta e seus túbulos, devido a estimulação química, térmica, osmótica, evaporativa ou tátil^{17,18}. A *Canadian Advisory Board on Dentin*¹⁹ reportou que entre 8 e 57% da população apresenta HD, porém estudos mais recentes relatam que a prevalência varia muito, dependendo da idade, sexo, etnia e/ou comprometimento periodontal assim como o método de avaliação, podendo atingir até um 98%^{20,21}.

A teoria hidrodinâmica de Brannstrom²² fornece a explicação presumível para o mecanismo da HD. Por tanto, a tendência atual do seu tratamento concentra-se em duas abordagens baseadas nesta teoria, 1) obliterando túbulos dentinários abertos, e 2) bloqueando a atividade dos neurônios dentinários¹⁷. Os protocolos dessensibilizantes atuais são direcionados ao tratamento da HD, utilizando agentes remineralizantes para formação de precipitados insolúveis dentro dos túbulos dentinários²³. Várias abordagens

foram adotadas para alcançar a remineralização dentinária, que eventualmente constitui o objetivo da odontologia restauradora²⁴, porém ainda não existe consenso sobre o protocolo mais adequado.

Diversos protocolos físicos e químicos têm sido descritos na literatura, para o tratamento da HD como fluoreto de sódio²⁵, cloreto de estrôncio²⁶, nanopartículas de fosfato de cálcio²⁷, fosfopeptídeo de caseína/fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP)²⁸ e silicato de cálcio²⁹ pela capacidade de obliterar túbulos dentinários. Embora muitos desses protocolos sejam eficazes no controle da HD, nenhum deles demonstrou ser o ideal³⁰, devido à fragilidade da obliteração de túbulos dentinários quando expostos ao desgaste dentário erosivo³¹. A obliteração de túbulos dentinários com estes agentes teve profundidade de infiltração limitada³², sendo vulnerável aos desafios ácidos contínuos.

O fosfopeptídeo de caseína/fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) é um agente remineralizante à base de fosfato que atua fornecendo íons cálcio e fosfato à superfície dentária e estabilizando fluorapatita³³. O fosfopeptídeo de caseína/fluoreto de fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACPF) possui uma adição de 900 ppm de fluoreto, para melhorar sua atividade remineralizante, formando precipitados minerais de cálcio e íons fosfato com fluoreto³⁴. Por tal motivo, o CPP-ACP possui propriedades remineralizantes e anti-erosivas, sendo efetivo também no tratamento da HD³⁵.

O agente remineralizante contendo fosfato de cálcio nanoparticulado em forma de hidroxiapatita, tem sido recomendado tanto para a remineralização dos tecidos dentários, como para o tratamento da HD, ao formar uma película de proteção sobre a dentina²⁸. O seu mecanismo de ação está relacionado à capacidade de estabilizar os íons cálcio e fosfato em um estado amorfo na estrutura dental, similar ao que ocorre com o CPP-ACP³⁶. Produtos contendo silicato de cálcio, fosfato de sódio e fluoreto fornecem maior capacidade de remineralizar esmalte corroído do que os convencionais à base de flúor^{29,37}, porém sua capacidade de remineralização da dentina exposta é desconhecida.

Por outro lado, procedimentos restauradores adesivos são comumente realizados para recuperar a estética e função dos dentes³⁸. Embora sistemas adesivos atuais promovam uma adequada adesão no esmalte e na dentina, o mesmo não acontece quando a superfície dentária é exposta a diferentes desafios químicos e/ou mecânicos, como no desgaste dentário erosivo^{39,40}. Foi demonstrado que a aplicação do CPP-ACP e do fosfato

de cálcio nanoparticulado, não interferem sobre a resistência de união do sistema adesivo *total-etch* na dentina^{27,41}, porém não há estudos comparativos com sistemas autocondicionantes.

Sistemas adesivos autocondicionantes simplificaram protocolos e são menos sensíveis à técnica⁴². Estes sistemas adesivos oferecem excelente adesão à estrutura dentária (esmalte e dentina)⁴³, porém é pouco conhecida a qualidade da adesão a substratos dentários afetados pela erosão ácida. O sistema adesivo *self-etch* proporciona a desmineralização parcial da dentina, deixando cristais de hidroxiapatita ao redor das fibras colágenas⁴⁴. Os monômeros funcionais (4-MET e 10-MDP) presentes no Clearfil SE Bond (Kuraray) interagem quimicamente com o íon cálcio da hidroxiapatita residual que permanece dentro da camada híbrida, criando um duplo mecanismo de adesão à dentina⁴⁵.

Por tal motivo, é importante avaliar o efeito de protocolos remineralizantes indicados para o tratamento da HD em dentina erodida por desafios ácidos, assim como a sua influência na resistência de união e na interface do sistema adesivo Clearfil SE Bond.

5 CONCLUSÃO

Com os resultados desta tese, podemos concluir que:

- Os protocolos remineralizantes contendo fosfopeptídeo de caseína/fosfato de cálcio amorfo (MI Paste Plus Recaldent™ CPP-ACP) e nanopartículas de fosfato de cálcio (Desensibilize NanoP), são alternativas viáveis para promover a formação de precipitados imediatos e obstruir a embocadura dos túbulos dentinários, sem efeitos deletérios sobre a matriz de colágeno da dentina previamente erodida, podendo ser útil no tratamento da hipersensibilidade dentinária.
- A aplicação do protocolo contendo nanopartículas de fosfato de cálcio (Desensibilize NanoP) na dentina erodida e submetida a desafio ácido diário, mostrou melhores características na interface adesiva, sem diminuir a resistência de união do sistema adesivo Clearfil SE Bond. Por outro lado, os protocolos contendo fosfopeptídeo de caseína/fosfato de cálcio amorfo (MI Paste Plus Recaldent™ CPP-ACP) e silicato de cálcio associado com fosfato de sódio (Regenerate NR-5™), diminuíram a penetrabilidade dentinária do sistema adesivo Clearfil Se Bond.
- A aplicação dos protocolos contendo nanopartículas de fosfato de cálcio (Desensibilize NanoP) e fosfopeptídeo de caseína/fosfato de cálcio amorfo (MI Paste Plus Recaldent™ CPP-ACP) na dentina erodida, mostraram penetrabilidade dentinária, sem diminuição da resistência de união do sistema adesivo Clearfil SE Bond. Por outro lado, o protocolo contendo silicato de cálcio associado com fosfato de sódio (Regenerate NR-5™), diminuiu a resistência de união e penetrabilidade dentinária do sistema adesivo Clearfil SE Bond.

REFERÊNCIAS*

1. Carvalho TS, Colon P, Ganss C, Huysmans MC, Lussi A, Schlueter N et al. Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear--diagnosis and management. *Clin Oral Investig*. 2015; 19(7): 1557-61.
2. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 32-45.
3. Corica A, Caprioglio A. Meta-analysis of the prevalence of tooth wear in primary dentition. *Eur J Paediatr Dent*. 2014; 15(4): 385-8.
4. Moazzez R, Bartlett D. Intrinsic causes of erosion. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 180-96.
5. Huysmans MC, Chew HP, Ellwood RP. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries Res*. 2011; 45 Suppl 1: 60-8.
6. Martins LM, Francisconi-dos-Rios LF, Meira Gde F, Bertocco VP, Silva LM, Rebelo MA. Amazonian delicacy tucupi is as erosive as a cola-based soft drink. *Arch Oral Biol*. 2016; 61: 84-8.
7. Lombardini M, Ceci M, Colombo M, Bianchi S, Poggio C. Preventive effect of different toothpastes on enamel erosion: AFM and SEM studies. *Scanning*. 2014; 36(4): 401-10.
8. West NX, Seong J, Hellin N, Eynon H, Barker ML, He T. A clinical study to measure anti-erosion properties of a stabilized stannous fluoride dentifrice relative to a sodium fluoride/triclosan dentifrice. *Int J Dent Hyg*. 2017; 15(2): 113-9.
9. Shellis RP, Featherstone JD, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 163-79.
10. Lussi A, Jaeggi T. Erosion, diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig*. 2008; 12 Suppl 1: S5-13.
11. Xue J, Zavgorodny AV, Kennedy BJ, Swain MV, Li W. X-ray microdiffraction, TEM characterization and texture analysis of human dentin and enamel. *J Microsc*. 2013; 251(2): 144-53.
12. Zavgorodny AV, Rohanizadeh R, Swain MV. Ultrastructure of dentine carious lesions. *Arch Oral Biol*. 2008; 53(2): 124-32.
13. McAndrew R, Kourkouta S. Effects of toothbrushing prior and/or subsequent to dietary acid application on smear layer formation and the patency of dentinal tubules: an SEM study. *J Periodontol*. 1995; 66(6): 443-8.
14. Yoshizaki KT, Francisconi-Dos-Rios LF, Sobral MA, Aranha AC, Mendes FM, Scaramucci T. Clinical features and factors associated with non-carious cervical lesions and dentin hypersensitivity. *J Oral Rehabil*. 2017; 44(2): 112-8.
15. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci*. 2014; 25: 55-73.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

16. Salas MM, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent.* 2015; 43(1): 42-50.
17. Gillam DG, Mordan NJ, Newman HN. The dentin disc surface: a plausible model for dentin physiology and dentin sensitivity evaluation. *Adv Dent Res.* 1997; 11(4): 487-501.
18. West NX, Lussi A, Seong J, Hellwig E. Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. *Clin Oral Investig.* 2013; 17 Suppl 1: S9-19.
19. Canadian Advisory Board on Dentin H. Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *J Can Dent Assoc.* 2003; 69(4): 221-6.
20. Spigset O. Oral symptoms in bulimia nervosa: a survey of 34 cases. *Acta Odontol Scand.* 1991; 49(6): 335-9.
21. Splieth CH, Tachou A. Epidemiology of dentin hypersensitivity. *Clin Oral Investig.* 2013; 17 Suppl 1: S3-8.
22. Brannstrom M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endod.* 1986; 12(10): 453-7.
23. Berkathullah M, Farook MS, Mahmoud O. The Effectiveness of remineralizing agents on dentinal permeability. *Biomed Res Int.* 2018; 2018: 4072815.
24. Fernando D, Attik N, Pradelle-Plasse N, Jackson P, Grosogeat B, Colon P. Bioactive glass for dentin remineralization: a systematic review. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2017; 76: 1369-77.
25. Pandit N, Gupta R, Bansal A. Comparative evaluation of two commercially available desensitizing agents for the treatment of dentinal hypersensitivity. *Indian J Dent Res.* 2012; 23(6): 778-83.
26. Saeki K, Marshall GW, Gansky SA, Parkinson CR, Marshall SJ. Strontium effects on root dentin tubule occlusion and nanomechanical properties. *Dent Mater.* 2016; 32(2): 240-51.
27. Escalante-Otarola WG, Castro-Nunez GM, Jordao-Basso KCF, Guimaraes BM, Palma-Dibb RG, Kuga MC. Evaluation of dentin desensitization protocols on the dentinal surface and their effects on the dentin bond interface. *J Dent.* 2018; 75: 98-104.
28. Carvalho FG, Brasil VL, Silva Filho TJ, Carlo HL, Santos RL, Lima BA. Protective effect of calcium nanophosphate and CPP-ACP agents on enamel erosion. *Braz Oral Res.* 2013; 27(6): 463-70.
29. Jones SB, Davies M, Chapman N, Willson R, Hornby K, Joiner A et al. Introduction of an interproximal mineralisation model to measure remineralisation caused by novel formulations containing calcium silicate, sodium phosphate salts and fluoride. *J Dent.* 2014; 42 Suppl 1: S46-52.
30. Zhong Y, Liu J, Li X, Yin W, He T, Hu D et al. Effect of a novel bioactive glass-ceramic on dentinal tubule occlusion: an in vitro study. *Aust Dent J.* 2015; 60(1): 96-103.

31. Anastasiou AD, Strafford S, Posada-Estefan O, Thomson CL, Hussain SA, Edwards TJ et al. Beta-pyrophosphate: a potential biomaterial for dental applications. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2017; 75: 885-94.
32. Arnold WH, Prange M, Naumova EA. Effectiveness of various toothpastes on dentine tubule occlusion. *J Dent*. 2015; 43(4): 440-9.
33. Reynolds EC. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. *Adv Dent Res*. 2009; 21(1): 25-9.
34. Azarpazhooh A, Limeback H. Clinical efficacy of casein derivatives: a systematic review of the literature. *J Am Dent Assoc*. 2008; 139(7): 915-24; quiz 94-5.
35. Bahari M, Savadi Oskoe S, Kimyai S, Puralibaba F, Farhadi F, Norouzi M. Effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate treatment on microtensile bond strength to carious affected dentin using two adhesive strategies. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2014; 8(3): 141-7.
36. Comar LP, Souza BM, Gracindo LF, Buzalaf MA, Magalhaes AC. Impact of experimental nano-HAP pastes on bovine enamel and dentin submitted to a pH cycling model. *Braz Dent J*. 2013; 24(3): 273-8.
37. Joiner A, Schafer F, Naeeni MM, Gupta AK, Zero DT. Remineralisation effect of a dual-phase calcium silicate/phosphate gel combined with calcium silicate/phosphate toothpaste on acid-challenged enamel in situ. *J Dent*. 2014; 42 Suppl 1: S53-9.
38. Reis A, Higashi C, Loguercio AD. Re-anatomization of anterior eroded teeth by stratification with direct composite resin. *J Esthet Restor Dent*. 2009; 21(5): 304-16.
39. Casas-Apayco LC, Dreibi VM, Hipolito AC, Graeff MS, Rios D, Magalhaes AC et al. Erosive cola-based drinks affect the bonding to enamel surface: an in vitro study. *J Appl Oral Sci*. 2014; 22(5): 434-41.
40. Yabuki C, Rikuta A, Murayama R, Akiba S, Suzuki S, Takamizawa T et al. Effect of acid erosion on enamel bond strength of self-etch adhesives and sonic velocity measurement of enamel. *Dent Mater J*. 2018; 37(4): 542-8.
41. Doozandeh M, Firouzmandi M, Mirmohammadi M. The Simultaneous Effect of extended etching time and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate containing paste application on shear bond strength of etch-and-rinse adhesive to caries-affected dentin. *J Contemp Dent Pract*. 2015; 16(10): 794-9.
42. Peumans M, De Munck J, Mine A, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions. A systematic review. *Dent Mater*. 2014; 30(10): 1089-103.
43. Suzuki T, Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, Endo H, Erickson RL et al. influence of etching mode on enamel bond durability of universal adhesive systems. *Oper Dent*. 2016; 41(5): 520-30.
44. Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, Berry TP, Watanabe H, Erickson RL et al. Influence of different etching modes on bond strength and fatigue strength to dentin using universal adhesive systems. *Dent Mater*. 2016; 32(2): e9-21.
45. Carrilho E, Cardoso M, Marques Ferreira M, Marto CM, Paula A, Coelho AS. 10-MDP based dental adhesives: adhesive interface characterization and adhesive stability-a systematic review. *Materials (Basel)*. 2019; 12(5): 790.

46. Pinto SC, Bandeca MC, Silva CN, Cavassim R, Borges AH, Sampaio JE. Erosive potential of energy drinks on the dentine surface. *BMC Res Notes*. 2013; 6: 67.
47. Schmidlin PR, Sahrman P. Current management of dentin hypersensitivity. *Clin Oral Investig*. 2013; 17 Suppl 1: S55-9.
48. Cintra LTA, Ferreira LL, Benetti F, Gastelum AA, Gomes-Filho JE, Ervolino E et al. The effect of dental bleaching on pulpal tissue response in a diabetic animal model. *Int Endod J*. 2017; 50(8): 790-8.
49. Bigueti CC, Cavalla F, Tim CR, Saraiva PP, Orcini W, De Andrade Holgado L et al. Bioactive glass-ceramic bone repair associated or not with autogenous bone: a study of organic bone matrix organization in a rabbit critical-sized calvarial model. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(1): 413-21.
50. He Z, Chen L, Shimada Y, Tagami J, Ruan S. Evaluation of sub-surface penetration and bonding durability of self-etching primer systems to Er:YAG laser treated cervical dentin. *Dent Mater J*. 2017; 36(2): 174-81.
51. Yoshihara K, Hayakawa S, Nagaoka N, Okihara T, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Etching efficacy of self-etching functional monomers. *J Dent Res*. 2018; 97(9): 1010-6.