

## INFLUÊNCIA DA ESTRATÉGIA ADESIVA SOBRE A SENSIBILIDADE PÓS-OPERATÓRIA EM PACIENTES COM RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA À BASE DE SILORANO

*Influence of the adhesive strategy on the post-operative sensitivity in patients with silorane-based resin composite restorations*

Fabiola Belkiss Santos de Oliveira<sup>1</sup>

Isabella Pereira Marques<sup>2</sup>

João Gabriel Silva Souza<sup>3</sup>

Kaio Henrique Soares<sup>4</sup>

Cláudia Silami de Magalhães<sup>5</sup>

Raquel Conceição Ferreira<sup>6</sup>

Fabiana Mantovani Gomes França<sup>3</sup>

Daniela Araújo Veloso Popoff<sup>7</sup>

**Resumo: Objetivo:** este estudo avaliou o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de silorano, confeccionadas sob diferentes protocolos de adesão, em relação à presença de sensibilidade pós-operatória. **Metodologia:** ensaio clínico controlado e randomizado, realizado com 26 pacientes recrutados em uma clínica-escola odontológica. Cada restauração foi confeccionada seguindo um de três protocolos de adesão: G1 (controle 1) tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante Adper SE Plus 3M/ESPE + Filtek P60® 3M/ESPE; G2 (controle 2) tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante P90 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE; G3 (teste) tratamento de superfície com ácido fosfórico a 37% + Sistema adesivo P90 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE; G4 (teste) tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio + Sistema adesivo P90 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE. Após o tratamento (baseline) e em 12 meses, dois examinadores treinados avaliaram as restaurações utilizando o método da World Dental Federation. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada para cada variável resposta, utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov ( $p \leq 0,05$ ). O teste de Kruskal-Wallis buscou diferenças significativas entre os grupos. **Resultados:** a amostra resultou em 123 restaurações confeccionadas e avaliadas em 12 meses, período em que cerca de 98% das restaurações foram classificadas como “cl clinicamente muito boas”, não tendo sido encontradas diferenças estatisticamente significativas quando as diferentes estratégias testadas. **Conclusões:** o uso adicional de ácido fosfórico ou do jato de óxido de alumínio em combinação com sistemas adesivos auto-condicionantes não influenciou as taxas de sensibilidade pós-operatória.

**Palavras-chave:** Restaurações; Resina composta; Sistema adesivo; Sensibilidade pós-operatória.

1 Graduada em Odontologia pela Universidade de Uberaba - UNIUBE. Cirurgiã-dentista II da Prefeitura Municipal de Montes Claros (ESF).

2 Mestranda em Clínica Integrada pela Faculdade São Leopoldo Mandic.

3 Doutorando em Clínica Odontológica pela Universidade Estadual de Campinas -UNICAMP.

4 Acadêmico do curso de Odontologia da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES.

- 5 Doutorado em Clínica Odontológica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.
- 6 Doutorado em Clínica Odontológica pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.
- 7 Pós-doutorado em Malformações e Síndromes com Envolvimento Orofacial pela Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES.

**Abstract: Aim:** this study evaluated postoperative sensitivity in patients with silorane based composite restorations under different adhesion protocols. **Methodology:** this was a clinical trial with a controlled, randomized, longitudinal design. The study included 26 patients recruited from those who appeared routinely at the university dental clinics. Each restoration chosen as a sample unit was made following one of the following three adhesion protocols: G1 (control 1) - Surface treatment with self-etching adhesive system Adper SE Plus 3M/ESPE Filtek P60® + 3M/ESPE; G2 (control 2) – Surface treatment with self-etching adhesive system P90 3M/ESPE + Filtek P90® + 3M / ESPE; G3 (test) - surface treatment with 37% phosphoric acid + P90 adhesive system 3M/ESPE Filtek P90® + 3M/ESPE; G4 (test) - Surface treatment by blasting with aluminum oxide + P90 adhesive system 3M/ESPE + Filtek P90® + 3M / ESPE. Two trained examiners evaluated the restorations for postoperative sensitivity right after the treatment (baseline) and after 12 months. The restorations were assigned the classifications for the clinical evaluation method proposed by the FDI World Dental Federation. The normal distribution of the data was verified for each dependent variable, using the Kolmogorov-Smirnov test ( $p \leq 0.05$ ). The Kruskal-Wallis test was used to identify significant differences in postoperative sensitivity among the treatment groups at baseline and after one year. **Results:** a total of 123 restorations were made and evaluated in 12 months. Among these, 98% were classified as “clinically very good,” and no significant statistical differences were found among all the tested adhesion strategies. **Conclusion:** the additional use of phosphoric acid or aluminum oxide blasting in combination with adhesive systems did not influence postoperative hypersensitivity rates.

**Keywords:** Restorations; Composite resin; Adhesive system; Postoperative sensitivity.

## INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, graças ao desenvolvimento de novos sistemas adesivos, sistemas de polimerização e uma melhoria geral das propriedades físicas e químicas dos compósitos, a demanda por restaurações estéticas cresceu, exponencialmente, também, para restauração de dentes posteriores<sup>1,2</sup>. É sabido, todavia, que o conceito de estética é pessoal, sendo fundamental ao cirurgião-dentista intervir de forma a alcançar resultados estéticos que não somente agradem aos diversos graus de exigência do paciente, mas que sejam funcionalmente viáveis<sup>3</sup>.

Sobre a viabilidade das restaurações estéticas à base de resina composta, apesar dos significativos avanços em seus sistemas de união, duas características, ainda, requerem aprimoramento: a contração de polimerização e as tensões resultantes da polimerização. Estas tensões geram fendas na interface dente/restauração, comprometendo a qualidade e a longevidade do procedimento restaurador, uma vez que podem predispor, entre outras falhas, à ocorrência de cárie secundária e sensibilidade dentinária pós-operatória<sup>4,5</sup>.

Dos efeitos deletérios da contração de polimerização, a sensibilidade pós-operatória suscita especial atenção dos pesquisadores e clínicos por ser o mais imediato incômodo ao paciente e de difícil controle, já que a presença de saliva, esforços mecânicos induzidos pela mastigação e variações térmicas da cavidade bucal são fatores que atuam na degradação da interface adesiva e não podem ser eliminados<sup>6,8</sup>.

Segundo revisão sistemática, conduzida por Reis *et al.* (2015)<sup>9</sup>, estudos clínicos prévios revelam presença de sensibilidade pós-operatória em mais de 30% dos pacientes que recebem restaurações de

resina composta em dentes posteriores. Face a essa realidade, na última década, a mudança do monômero-base das resinas compostas, o dimetacrilato, pôs-se como importante estratégia de enfretamento aos efeitos da contração de polimerização e o novo monômero silorano apresentou-se como um caminho promissor nesse intento, uma vez que sua polimerização se dá por uma reação catiônica de abertura de um anel, resultando em menor contração<sup>6</sup>.

Aliada a isso, a constante busca por novas estratégias ou protocolos de adesão, melhorando o contato interfacial entre dente e sistemas adesivos, também concorre para a solução do problema<sup>8</sup>, já que a ocorrência de sensibilidade pós-operatória tem sido, sobretudo, atribuída ao uso dos sistemas adesivos convencionais do tipo total-etch, hoje chamados etch-and-rinse<sup>9</sup>.

Nestes sistemas, a *smear layer* é removida e uma desmineralização excessiva tende a reduzir as chances de impregnação completa do monômero na dentina desmineralizada, gerando vazios na área hibridizada e fibrilas colágenas desnudas que permitem o movimento do fluido dentinário. Tudo isso, sob estresse oclusal, temperaturas extremas e estímulos doces, pode sensibilizar as terminações nervosas dos túbulos dentinários e provocar sensibilidade pós-operatória<sup>10,11</sup>. Esse fato levou a uma crença generalizada de que os sistemas adesivos autocondicionantes reduzem o risco de sensibilidade pós-operatória,<sup>12</sup> já que não removem a *smear layer*, mas a incorporam ao complexo hibridizado com a vantagem adicional de ser menos sensível à técnica<sup>13</sup>. Entretanto, apesar da plausibilidade biológica<sup>10</sup>, a percepção de que os adesivos autocondicionantes são mais eficientes em eliminar a sensibilidade pós-operatória tem sido refutada por outros estudos clínicos<sup>14,15</sup>.

Por outro lado, pré-tratamentos dos tecidos

dentários têm sido testados para aumentar rugosidade dos mesmos e, conseqüentemente, melhorar o contato interfacial entre dentina e adesivos<sup>16</sup>. Alternativamente ao ataque ácido, o jateamento com óxido de alumínio também tem sido utilizado como pré-tratamento das superfícies de esmalte e dentina por promover a remoção mecânica da smear layer e melhorar a infiltração de sistemas adesivos na dentina desmineralizada, podendo resultar em uma resistência de união significativamente mais elevada<sup>17</sup>.

Dessa forma, conhecer o comportamento clínico dos materiais restauradores, em especial dos mais recentes, é importante para o cirurgião-dentista, para o paciente e para o provedor da atenção odontológica, justificando a proposta deste estudo em investigar a presença de sensibilidade pós-operatória em pacientes com restaurações de resina composta à base de silorano, sob diferentes

protocolos de adesão, em *baseline* e após 12 meses. A hipótese testada é a de que restaurações confeccionadas, sob diferentes estratégias adesivas, apresentariam desempenho clínico semelhante quanto à sensibilidade dentinária pós-operatória.

## METODOLOGIA

Tratou-se de um ensaio clínico, controlado e randomizado, de desenho longitudinal, em que cada uma das restaurações confeccionadas figurou como unidade experimental, sendo avaliadas quanto à sensibilidade pós-operatória (FDI - World Dental Federation). A variável resposta, categórica e ordinal, foi o nível do critério clínico eleito para avaliação: muito bom, bom, satisfatório, insatisfatório (mas, reparável) e ruim (substituição necessária), conforme ilustra o Quadro 1.

**Quadro 1. Critério de avaliação**

CRITÉRIO	Hipersensibilidade pós-operatória e vitalidade pulpar
	Fazer teste de vitalidade com Endo Ice e comparar a resposta com o dente homólogo
<b>1</b> <b>Clinicamente muito bom</b>	Nenhuma hipersensibilidade; teste de vitalidade normal.
<b>2</b> <b>Clinicamente bom (após correção, pode ficar muito bom)</b> <b>Não necessita de tratamento</b>	Pequena hipersensibilidade por um período limitado de tempo ( <b>máximo de 1 semana</b> ); teste de vitalidade normal.
<b>3</b> <b>Clinicamente suficiente/satisfatório</b> <b>Defeitos menores, aceitáveis</b>	Hipersensibilidade moderada; sensibilidade leve e mais prolongada (mais de 1 semana e menor que 6 meses), mas desapareceu; resposta ao teste de sensibilidade é forte e mais rápida ou fraca, mas mais prolongada que no dente homólogo; o dente está funcional; nenhum tratamento é necessário.
<b>4</b> <b>Clinicamente insatisfatório, mas reparável</b>	Hipersensibilidade intensa, prolongada; alguma intervenção é necessário ( <b>REPARO</b> ), <b>mas não</b> é necessária a substituição.
<b>5</b> <b>Clinicamente ruim, necessita substituição</b>	Pulpite aguda ou ausência de vitalidade. Tratamento endodôntico é necessário e a restauração precisa ser substituída

Participaram deste estudo 26 pacientes recrutados, dentre aqueles que comparecem rotineiramente às clínicas odontológicas das Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte. Para o cálculo da amostra, foi adotada uma diferença de 50% entre os dados (já que informações relativas à proporção de respostas positivas aos três tipos de tratamento de superfície em restaurações com monômeros à base de silorano, ainda, não estão disponíveis na literatura). Para tal diferença, para um poder de estudo  $(1 - \beta) = 0,90$  e um erro tipo I  $(\alpha) = 0,05$ , um  $(n) = 19$  unidades, amostrais em cada grupo de teste foi encontrado. Para evitar que as possíveis perdas diminuíssem, ainda mais, o número de unidades amostrais estudadas, um acréscimo de 50% sobre o primeiro cálculo foi estabelecido, totalizando 38 unidades amostrais em cada grupo ( $n = 38$ ), conforme Figura 1.

**Figura 1: Fórmula para comparação entre proporções**

$$n = \frac{\{z_{1-\alpha/2} \sqrt{2\bar{p}(1-\bar{p})} + z_{\beta} [\sqrt{p_1(1-p_1)} + \sqrt{p_2(1-p_2)}]\}^2}{d^2}$$

Fonte: (Escosteguy18 CC 1999)

Foram incluídos na pesquisa pacientes que possuíam dentes posteriores com indicação de restaurações classe I (lesões de cárie ativa e/ou cavitada - configurando necessidade de restauração com material restaurador direto, porém, livre de cárie proximal, segundo exame radiográfico interproximal); pacientes que já possuíam restaurações do tipo classe I (apresentando fracasso em, no mínimo, um dos seguintes critérios clínicos: adaptação marginal, forma anatômica, manchamento marginal, rugosidade de superfície, sensibilidade pós-operatória e cárie secundária); pacientes maiores de 18 anos de idade e aqueles pacientes que concordaram em participar de todas as etapas da pesquisa.

Foram excluídos os pacientes contraindica-

dos para tratamento odontológico, devido à sua história médica; pacientes com hiposialia/xerostomia ou que estivessem tomando medicação que reduzisse, significativamente, o fluxo salivar; pacientes que apresentaram dentes com ausência do antagonista e pacientes com aparelho ortodôntico fixo. Dentes tratados endodonticamente e com preparos cavitários muito profundos, também, foram excluídos do estudo. Os pacientes incluídos foram averiguados com relação ao índice de placa visível (IPV) e submetidos à instrução de higiene bucal (IHB) e orientações quanto à dieta cariogênica.

Os grupos de tratamento (G) testados foram: G1 (controle 1) - tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante Adper SE Plus 3M/ESPE + Filtek P60® 3M/ESPE; G2 (controle 2) - tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante P90 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE; G3 (teste) - tratamento de superfície com ácido fosfórico a 37% + Sistema adesivo P90 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE; G4 (teste) - tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio + Sistema adesivo P90 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE.

Cada restauração eleita como unidade amostral recebeu um dos quatro tipos de tratamento supracitados. Os procedimentos restauradores (Quadro 2 – protocolo de tratamento restaurador) foram executados por um único operador, a fim de minimizar viés de operação, segundo as recomendações expressas pelos fabricantes dos materiais utilizados, não participando o operador da avaliação das restaurações.

Imediatamente após o tratamento (*baseline*) e após 12 meses, dois examinadores treinados avaliaram as restaurações quanto à sensibilidade pós-operatória, sendo atribuídas as classificações propostas pelo método de avaliação clínica da FDI (Quadro 1).

As análises estatísticas utilizaram o software SPSS® versão 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Company, Hong Kong, China). A normalidade da distribuição dos dados foi verificada para cada variável resposta, utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov ( $p \leq 0,05$ ). O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para identificar diferenças significativas entre os grupos de tratamento em *baseline* e após um ano, em relação à sensibilidade pós-operatória. Utilizou-se o teste de Wilcoxon para comparação da sensibilidade pós-operatória em *baseline* e após um ano de tratamento, dentro de cada grupo de tratamento. Ambas as análises consideraram o nível de significância de 5%.

Este estudo foi conduzido segundo os princípios éticos propostos pela resolução do Conselho Nacional de Saúde do Brasil (CNS) nº466/12, e aprovado para execução pelo Comitê de Ética em Pesquisa – Funorte (parecer nº 277/11).

## RESULTADOS

A população de estudo constitui-se de 26

pacientes (18 mulheres e 8 homens), com idades variando de 18 a 62 anos (média = 32,15 anos, desvio padrão  $\pm 11,81$ ). O número de restaurações confeccionadas coincidiu com o número de restaurações avaliadas em *baseline*, sendo igual a 141. Entretanto, 5 pacientes não responderam ao *recall* de 12 meses e 18 unidades amostrais foram perdidas.

As restaurações, de forma geral, foram classificadas como “cl clinicamente muito boas”, com nenhuma hipersensibilidade e normais ao teste de vitalidade (97,2 % em *baseline* e 98,4%, após 12 meses) e nenhuma delas requereu reparo ou substituição, baseado no critério biológico sensibilidade pós-operatória.

A tabela 1 retrata o desempenho clínico imediato (*baseline*) favorável de todas as estratégias de adesão testadas, não tendo sido encontradas diferenças estatísticas significativas entre as mesmas ( $p > 0,05$ ).

Da mesma forma, após 12 meses, o percentual de restaurações classificadas como clinicamente “muito boas” subiu para 98,4%, não tendo sido encontradas diferenças estatísticas significativas entre os grupos de tratamento, também, nesse período de avaliação ( $p = 0,652$ ). (Tabela 2).

**Tabela 1 - Comparação entre os grupos de tratamentos em relação à sensibilidade pós-operatória em baseline, considerando a frequência e porcentagem (n, %) da avaliação “Clinicamente muito bom”.**

Critério clínico	Tratamento				p
	P90 + sistema autoadesivo	P90 + ácido fosfórico	P90 + jato de óxido de alumínio	P60 + sistema autoadesivo convencional	
	<b>n (%) - “Clinicamente muito bom”</b>				
<b>Sensibilidade pós-operatória</b>	35 (97,2)	35 (100,0)	28 (93,3)	39 (91,2)	0,462

**Tabela 2 - Comparação entre os tratamentos em relação à sensibilidade pós-operatória 12 meses após o tratamento, considerando a frequência e porcentagem (n, %) da avaliação “Clinicamente muito bom”.**

Critério clínico	Tratamento				p
	Sistema auto adesivo+ P90	Ácido	Jato de óxido de alumínio+P90	Sistema autoadesivo convencional+P60	
	n (%) - “Clinicamente muito bom”				
Sensibilidade pós-operatória	33 (97,1)	32 (100,0)	23 (100,0)	33 (97,1)	0,652

Quando cada estratégia de adesão foi comparada entre si, ao longo de 12 meses, novamente, nenhuma diferença estatística significativa foi observada ( $p > 0,05$ ).

(Tabela 3).

**Tabela 3 - Comparação dos grupos de tratamento entre si, considerando a frequência e porcentagem (n, %) da avaliação “Clinicamente muito bom”, em baseline e 12 meses após os tratamentos.**

Critério clínico		Tratamento			
		Sistema autoadesivo+ P90	Ácido fosfórico+P90	Jato de óxido de alumínio+P90	Sistema autoadesivo convencional+P60
		n (%) - “Clinicamente muito bom”			
Hipersensibilidade pós-operatória	Baseline	35 (97,2)	35 (100,0)	28 (93,3)	39 (91,2)
	1 ano	33 (97,1)	32 (100,0)	23 (100,0)	33 (97,1)
	Valor de p	<b>0,317</b>	<b>1,000</b>	<b>0,157</b>	<b>1,000</b>

## DISCUSSÃO

As restaurações de resina composta que serviram como unidades amostrais no presente ensaio clínico, confeccionadas sob diferentes estratégias adesivas, apresentaram desempenho clínico semelhante quanto à sensibilidade dentinária pós-operatória, em *baseline* e após 12 meses, confirmando, assim, a hipótese nula testada.

Após um ano, a perda neste estudo foi em

torno de 12%. Esta taxa de resposta está de acordo com a encontrada por outros estudos clínicos semelhantes que, usualmente, registram percentuais de 0% a 15% nos *recalls* de um ano<sup>19,23</sup>.

O receio de toxicidade relacionada à utilização do amálgama odontológico, os problemas ambientais associados ao mercúrio<sup>24,26</sup>, os avanços da Odontologia adesiva e a notória melhoria das propriedades dos compósitos restauradores, além da exigência estética dos pacientes<sup>27</sup> têm aumentado a frequência de uso das resinas compostas, levando

universidades de muitos países, cada vez mais, ao ensino e discussão desse material para restaurações de cavidades posteriores<sup>28,30</sup>.

No entanto, apesar do atual bom desempenho da resina composta em dentes posteriores, a sensibilidade pós-operatória permanece como um problema<sup>12,27</sup>.

Segundo Briso *et al.* (2007)<sup>31</sup>, geralmente, esta complicação tende a se desvanecer em poucas semanas, mas também pode estender-se a um longo período de tempo, o que, ocasionalmente, resultaria na falha da restauração.

No presente estudo, o critério clínico de avaliação adotado foi o da FDI, proposto por Hickel *et al.* (2007)<sup>32</sup>, que considera as restaurações “cl clinicamente muito boas”, desde que nenhuma sensibilidade seja percebida pelo paciente quando o dente em estudo é submetido a um teste de vitalidade feito com gelo seco e comparado à reação dos dentes vitais adjacentes. As restaurações, ainda, são avaliadas como “cl clinicamente boas” se uma pequena sensibilidade for percebida dentro de um período limitado de tempo, não superior a uma semana. Por estes critérios, os achados deste estudo revelaram taxas superiores a 97% de restaurações classificadas como livres de hipersensibilidade, desde as avaliações em *baseline*.

Esses achados podem ser explicados por muitos fatores, dentre eles, a escolha por sistemas adesivos autocondicionantes. É sabido que a sensibilidade pós-operatória pode ser causada pela penetração de componentes dos sistemas adesivos na polpa, permitindo movimento do fluido dentinário para áreas da dentina atingidas pelo processo de adesão<sup>11</sup>. Nesse aspecto, os sistemas adesivos de múltiplos passos são mais imprevisíveis porque, além de serem mais sensíveis à técnica, a excessiva desmineralização dentinária, causada pelo ataque ácido, remove completamente a *smear layer* e a rede de colágeno tende a colapsar, não permitindo

a completa infiltração da resina para formar uma camada híbrida confiável<sup>9,27</sup>.

Adicionalmente, o condicionamento com ácido fosfórico alarga demasiadamente a abertura dos túbulos dentinários e estes podem não ser completamente vedados pelo adesivo. Assim, a zona microporosa não selada tende a permitir a penetração de fluido dentinário hidráulico e microrganismos nos túbulos dentinários, ocasionando lentidão na resolução da sensibilidade pós-operatória<sup>27</sup>. Em nosso estudo, o fato de todas as estratégias de adesão valerem-se de sistemas adesivos autocondicionantes pode ter influenciado na ausência de relatos de sensibilidade pós-operatória.

É, também, sabido que dentes posteriores restaurados com resina composta são mais propensos à sensibilidade pós-operatória porque a contração de polimerização da resina e o estresse gerado, após sua cura, promovem a deflexão das cúspides dentárias<sup>33</sup>. Dessa forma, para minimizar riscos e evitar vieses de interpretação, o procedimento de polimerização foi cuidadosamente tratado, utilizando-se a técnica de preenchimento incremental e cuidando para que a qualidade e a intensidade da luz emitida pelo aparelho fotoativador fosse adequadamente mantida. Assim como nos estudos de Sancakli *et al.* (2015)<sup>27</sup>, que também avaliaram sensibilidade em cavidades oclusais, o alto fator-C, já atribuído a esse tipo de cavidade, não foi suficiente para afetar negativamente os níveis de sensibilidade pós-operatória encontrados.

Teorias propostas para a sensibilidade pós-operatória em restaurações com compósitos incluem a formação de fendas e posterior microinfiltração, além da compressão da restauração devido ao carregamento oclusal, causando movimentação de fluidos dentinários e trincas induzidas pela deflexão de cúspides durante a contração da resina<sup>20</sup>.

Ao se comportarem como estímulos, vários procedimentos que envolvem o processo restaura-

dor, também, podem desencadear a sensibilidade dentinária, como utilização de instrumentos rotatórios cortantes mal refrigerados, secagem da cavidade para inserção de materiais e sua permanência desidratada por período prolongado, pressão exercida sobre as paredes cavitárias, aplicação do condicionamento ácido ou de materiais resinosos por diferença de pressão osmótica ou pela ação desidratante da evaporação do solvente (constituente do *primer*)<sup>34</sup>.

Nossos achados podem, ainda, ser explicados pela sistemática utilização de lençóis de borracha para isolamento absoluto do campo operatório, adotada em todos os procedimentos realizados. Apesar de os estudos de Auschill *et al.* (2009)<sup>35</sup> não identificarem influência significativa na sensibilidade pós-operatória, quando essa barreira física foi utilizada, a mesma é a preferida por outros estudos clínicos para prevenir falhas técnicas que levariam à sensibilidade pós-operatória em restaurações de resina composta<sup>36</sup>.

Com relação às estratégias de adesão adotadas neste estudo, as variáveis testadas foram representadas pelo tipo de tratamento dado à superfície dentária, uma vez que estudos prévios demonstram que estes pré-tratamentos podem aumentar a rugosidade do tecido dentário e, conseqüentemente, melhorar o contato interfacial entre dentina e superfície adesiva<sup>18</sup>, o que poderia influenciar as taxas de sensibilidade pós-operatória. Optamos por consolidar um grupo-teste, utilizando o jateamento com óxido de alumínio como pré-tratamento de superfície, porque essa estratégia tem sido comumente utilizada em odontologia não só para aumentar a adesão entre superfícies metálicas e material resinoso, mas também para aumentar a rugosidade de superfícies de esmalte e dentina, afetando positivamente a força de adesão entre sistema adesivo e dente<sup>17</sup>.

À semelhança dos efeitos do condicionamento com ácido fosfórico, o jateamento com óxido de alumínio, também, promove a remoção da camada de *smear layer*, favorecendo a infiltração de sistemas adesivos na dentina desmineralizada, resultando em uma resistência de união significativamente mais elevada<sup>17</sup>.

Embora a estratégia de adesão, utilizando óxido de alumínio, tenha resultado em ausência de sensibilidade pós-operatória neste estudo, tanto imediatamente quanto após um ano, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada em relação às outras estratégias testadas. Não foi possível, inclusive, identificar diferenças entre a remoção mecânica da *smear layer* promovida pelo jateamento e a remoção química promovida pelo baixo pH do ácido fosfórico e dos sistemas adesivos autocondicionantes, ou da combinação de ambos, esta última estratégia facultada pelo fabricante da resina à base de silorano testada neste estudo.

Assim, nossos achados corroboram aqueles encontrados por Reis *et al.* (2015)<sup>9</sup> que concluem que o tipo de estratégia adesiva, seja utilizando adesivos autocondicionantes ou os tipos *etch-and-rinse*, parece não influenciar a intensidade de sensibilidade pós-operatória em dentes posteriores restaurados com resina composta.

Da mesma forma, os resultados deste estudo também sugerem que o tipo de monômero-base, silorano ou dimetacrilato, não interfere no risco ou na intensidade de hipersensibilidade pós-operatória em dentes posteriores restaurados com resina. Ao contrário, a baixa frequência de sensibilidade pós-operatória, encontrada para ambos os monômeros, pode ser explicada, mais uma vez, pela correta utilização das técnicas de aplicação e fotopolimerização dos sistemas adesivos e dos materiais restauradores<sup>39</sup>.

Estudos mostram que a sensibilidade pós-operatória está mais intimamente relacionada com a capacidade dos adesivos de selar túbulos dentinários abertos, do que com os efeitos da contração de polimerização sobre a deflexão de cúspides e adaptação marginal<sup>17</sup>.

O adequado selamento dos túbulos dentinários pela camada de dentina hibridizada é que parece bloquear os efeitos da pressão hidráulica, minimizando a sensibilidade<sup>39</sup>.

Autores como Sancakli *et al.* (2014)<sup>27</sup>, ainda, assumem que os baixos escores de sensibilidade pós-operatória, encontrados em seus estudos, podem ser atribuídos a uma execução cuidadosa de todos os procedimentos, do uso correto de materiais adesivos e técnicas clínicas, seguindo as instruções do fabricante. Em nosso estudo, além da observação rigorosa dos mesmos critérios, a ausência de respostas positivas para sensibilidade pode ser atribuída ao fato de que todos os procedimentos foram executados por um cirurgião-dentista especialista em odontologia restauradora e professor universitário, com larga experiência clínica. Importante, também, ressaltar que os dentes com preparos cavitários muito profundos foram excluídos deste estudo para que os possíveis relatos de sensibilidade pós-operatória não fossem confundidos com sintomas de inflamação pulpar.

Pelo exposto, foi possível inferir que a evolução dos materiais restauradores, no tocante às suas propriedades físico-químicas, sugere melhor desempenho clínico das restaurações. Entretanto, a performance clínica das restaurações, também, depende da técnica e do esmero clínico do profissional, que exerce papel decisivo no sucesso do tratamento restaurador, o que não descarta a responsabilidade e o papel do paciente com a adoção de hábitos higiênicos e dietéticos adequados<sup>39</sup>.

Contudo, apesar dos resultados clínicos favoráveis para sensibilidade pós-operatória, encon-

trados neste ensaio clínico, novos estudos devem ser realizados para avaliar se as estratégias testadas poderiam influenciar no risco e intensidade de hipersensibilidade pós-operatória em cavidades mais profundas.

Este estudo assume, como limitação, a escassez de outros trabalhos científicos de mesmo desenho, utilizando o jato de óxido de alumínio como tratamento de superfície, o que impossibilitou comparações mais pontuais e assertivas.

## CONCLUSÕES

As estratégias adesivas testadas proporcionaram taxas de restaurações livres de hipersensibilidade superiores a 97%, tanto em *baseline*, quanto após um ano.

Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada quando as diferentes estratégias adesivas testadas foram comparadas umas às outras e entre si, em *baseline* e após um ano.

Portanto, o uso adicional de ácido fosfórico ou do jato de óxido de alumínio, em combinação com sistemas adesivos autocondicionantes, não influenciou as taxas de hipersensibilidade pós-operatória.

Trata-se de uma dissertação de mestrado, realizada com recursos próprios dos pesquisadores, não tendo, assim, nenhum conflito de interesse e sim apenas contribuir para a sociedade científica.

## REFERÊNCIAS

1. FRANKENBERGER R. *et al.* *Effect of preparation mode on class II resin composite repair*. J. O. Rahabil, n. 30, p. 559-564, 2003.
2. PAPACCHINI F. *et al.* *Effect of intermediate*

- agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds. *O. Dent*, n. 32, p. 363-371, 2007.
3. SAKU S. *et al.* Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles. *D. Mater J. Mar*, v. 29(2), n. 193, p. 8, 2010.
4. ILIE N, Hickel R. Resin composite restorative materials. *A. Dent J*, v. 56 (Suppl. 1), p. 59-66, 2011.
5. CZASCH P, Ilie N. *In vitro* comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *C. O. Investig*, n. 17; p. 227-35, 2013.
6. WEINMANN W. *et al.* Siloranes in dental composites. *Dent Mater*, n. 21, p. 68-74, 2005.
7. EICK D. *et al.* Properties of silorane-based dental resins and composites containing a stress-reducing monomer. *Dent Mater*, v. 23; p. 1011-1017, 2007.
8. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*, v. 34, n. 6, p. 849-853, Dec. 1955.
9. REIS A. *et al.* Does the adhesive strategy influence the post-operative sensitivity in adult patients with posterior resin composite restorations? A systematic review and meta-analysis. 0109-5641/©. Academy of Dental Materials. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.), p. 1052-1067, 2015.
10. WANG Y, SPENCER P. Effect of acid etching time and technique on interfacial characteristics of the adhesive-dentin bond using differential staining. *Eur J Oral Sci*, v. 112, n. 293 p. 9, 2004.
11. BRÄNNSTRÖM M, ASTRÖM A. The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J*, 22:219-27, 1972.
12. GORDAN VV, MJÖR IA. Short- and long-term clinical evaluation of post-operative sensitivity of a new resin-based restorative material and self-etching primer. *Oper Dent*, v. 27, n. 543, p. 8, 2002.
13. FRANKENBERGER R, KRÄMER N, PETSCHT A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent*, v. 25, n. 324, p. 30, 2000.
14. Perdigão J, Dutra-Correa M, Anauate-Netto C, Castilhos N, Carmo AR, Lewgoy HR, Amore R, Cordeiro HJ. Two-year clinical evaluation of self-etching adhesives in posterior restorations. *J Adhes Dent*, v. 11, n. 149, p. 59, 2009.
15. Perry RD. Clinical evaluation of total-etch and self-etch bonding systems for preventing sensitivity in Class 1 and Class 2 restorations. *Compend Contin Educ Dent*, n. 28, p.12-4, 2007.
16. Coli P, Alaeddin S, Wennerberg A & Karlsson S (1999) *In vitro* dentin pretreatment: Surface roughness and adhesive shear bond strength. *European Journal of Oral Science*, v. 107(5) p.400- 413.

17. França FMG, Santos AJS, Lovadino JR. *Influence of Air Abrasion and Long-term Storage on the Bond Strength of Self-etching Adhesives to Dentin*. ©Operative Dentistry, v. 32, n.3, p. 217-224, 2007.
18. Escosteguy CC. *Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaio Clínicos Controlados Randomizados*. Arq Bras Cardiol, n. 72, p.139-143, 1999.
19. Schmidt M, Kirkevang LL, Hørsted-Bindslev P, Poulsen S (2011). *Marginal adaptation of a low-shrinkage silorane-based composite: 1-year randomized clinical trial*. Clin Oral Invest, n. 15, p. 291-295, 2001.
20. Gordan VV, Shen C, Riley J, & Mjor IA (2006) *Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations*. Journal of Esthetic Dentistry, v.18 (3) p. 144-154, 2006.
21. Moncada G, Martin J, Fernández E, Hampel MC, Mjör IA, Gordan VV (2009). *Sealing, refurbishment and repair of class I and class II defective restorations: A three-year clinical trial*. JADA, n. 140, p. 425-432, 2009.
22. Gordan VV, Shen C, Watson RE, Mjor IA (2005). *Four-year clinical evaluation of self-etching primer and resin-based restorative material*. Am J Dent, n. 18, p. 45-49, 2005.
23. Gordan VV, Mondragon E, Watson RE, Garvan C, Mjor IA (2007). *A clinical evaluation of a self-etching primer and giomer restorative material*. JADA, n. 138, p. 621-627, 2007.
24. Rathore M, Singh A, Pant VA. *The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality*. Toxicol Int, v. 19, n. 81, p. 8, 2012.
25. Arenholt-Bindslev D. *Dental amalgam—environmental aspects*. Adv Dent Res, v. 6:125, p. 30, 2012.
26. Sancakli, et al.: *Clinical experience and postoperative sensitivity*. European Journal of Dentistry, Vol 8 / Issue 1 / Jan-Mar 2014.
27. Motisuki C, Lima LM, dos Santos-Pinto L, Guelmann M. *Restorative treatment on Class I and II restorations in primary molars: a survey of Brazilian dental schools*. J Clin Pediatr Dent, v. 30:175, p. 8, 2005.
28. Lynch CD, McConnell RJ, Wilson NH. *Teaching of posterior composite resin restorations in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom*. Eur J Dent Educ, n. 10, p. 38–43, 2006.
29. Liew Z, Nguyen E, Stella R, Thong I, Yip N, Zhang F, Burrow MF, Tyas MJ. *Survey on the teaching and use in dental schools of resin-based materials for restoring posterior teeth*. Int Dent J, v. 61:12, p. 8, 2011.
30. Briso AL, Mestreneur SR, Delício G, Sundfeld RH, Bedran-Russo AK, de Alexandre RS, et al. *Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations*. Oper Dent, v. 32, n. 421, p. 6, 2004.
31. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G. *Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials*. Clin Oral Investig, n. 11, p. 5-33, 2007.
32. Baratieri LN, Ritter AV. *Four-year clinical evaluation of posterior resin-based composite*

*restorations placed using the total-etch technique.*

J Esthet Restor Dent v. 13, n. 50, p. 7, 2001.

33. Ilie N, & Hickel R (2006) *Silorane-based dental composite: behavior and abilities.* Dental Materials Journal, n. 25(3), p. 445-454, 2006.

34. Auschill TM, Koch CA, Wolkewitz M, Hellwig E, Arweiler NB. *Occurrence and causing stimuli of postoperative sensitivity in composite restorations.* Oper Dent, n. 34, p. 3-10, 2009.

35. Opdam NJ, Roeters FJ, Feilzer AJ, Verdonchot EH. *Marginal integrity and postoperative sensitivity in Class 2 resin composite restorations in vivo.* J Dent, v. 26, n. 555, p. 62, 1998.

36. Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticelli F, Goracci C, Polimeni A, Ferrari M. *Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds.* Oper Dent, n. 32, p. 363-371, 2007.

37. Kishikawa R, Koiwa A, Chikawa H, Cho E, Inai N, Tagami J. *Effect of cavity form on adhesion to cavity floor.* Am J Dent, v. 18(6), p. 311-314, 2005.

38. Park J, Chang J, Ferracane J, & Lee IB (2008) *How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling?* Dental Materials, n. 24(11) p. 1501-1505, 2008.