

SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO: UM DOS PRINCÍPIOS DA ODONTOLOGIA BIOMIMÉTICA – UMA REVISÃO DE LITERATURA

IMMEDIATE DENTIN SEALING: ONE OF THE PRINCIPLES OF BIOMIMETIC DENTISTRY- A LITERATURE REVIEW

Luan José Brasileiro Costa Brasil¹
Christiane Mutsuko Teruya²

RESUMO: A qualidade do dente natural de suportar cargas mastigatórias é resultado da inter-relação estrutural entre o esmalte e a dentina. Os cirurgiões dentistas devem ter o conhecimento de técnicas para reproduzir essa relação estrutural, quando são submetidos a dentes com grande perda de tecido. Os processos restauradores tidos como indiretos, são utilizados nesses casos, porém no momento do preparo há exposição de dentina, cuja adesão é mais complexa que a do esmalte. Para se evitar as falhas de adesão dos materiais restauradores sobre preparos é necessário pôr em prática o selamento dentinário imediato (SDI), que constitui o emprego do sistema adesivo sobre o tecido dentinário, logo após o preparo, e antes da moldagem. A dentina sobre essas condições é livre de contaminantes, o que a caracteriza como uma superfície ótima para a execução de tais procedimentos adesivos. O SDI se trata de um dos princípios da odontologia biomimética, que tem como propósito realizar procedimentos restauradores capazes de reproduzir tecidos vivos, como o esmalte e a dentina. O objetivo do trabalho se trata de realizar uma revisão de literatura, através de análises sobre a efetividade do uso do SDI e quais benefícios a técnica pode entregar. Foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de analisar a efetividade que o SDI possui sobre a superfície dentinária, utilizando artigos das plataformas National Library of Medicine (PubMed), Scientific Eletronic Library (SciELO), Brazilian Journal of Development. Foi concluído que evidências na literatura preconizam a utilização do sistema adesivo na superfície dentinária exposta previamente a moldagem, proporcionando a diminuição das falhas de adesão e permitindo assim, maior longevidade das restaurações parciais. Importante salientar também, que a utilização do SDI viabiliza a diminuição da sensibilidade pré e pós-operatória. Vale destacar também, que é possível aplicar o SDI através de abordagens adesivas convencionais e autocondicionantes.

3274

Palavras-chave: Sdi. Adesivos dentinários. Adesão. Biomimética. Selamento dentinário.

¹Aluno do curso de Odontologia Faculdade de Ilhéus – CESUPI.

² Pós-graduação Prótese Graduação UNISA - S.P.

ABSTRACT: The ability of natural teeth to withstand masticatory loads results from the structural interrelation between enamel and dentin. Dentists must be knowledgeable about techniques to replicate this structural relationship when dealing with teeth with significant tissue loss. Indirect restorative processes are used in these case however, dentin exposure during preparation poses a more complex adhesion challenge compared to enamel. To prevent adhesion failures of restorative materials on preparations, immediate dentin sealing (IDS) must be implemented, which involves applying the adhesive system to dentin tissue immediately after preparation and before impression. Dentin under these conditions is free from contaminants, making it an optimal surface for such adhesive procedures. IDS is one of the principles of biomimetic dentistry, aiming to perform restorative procedures capable of reproducing living tissues, such as enamel and dentin. The objective is to conduct a literature review analyzing the effectiveness of IDS and the benefits the technique can offer. A bibliographic review was carried out to analyze the effectiveness of IDS on dentin surface, using articles from the National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library (SciELO), and Brazilian Journal of Development platforms. It was concluded that evidence in the literature advocates for the use of adhesive systems on dentin surfaces exposed prior to impression, reducing adhesion failures and thus allowing for greater longevity of partial restorations. It is also important to note that IDS facilitates the reduction of pre- and post-operative sensitivity. It is also worth highlighting, that it is possible to apply IDS through conventional and self-etching adhesive approaches.

Keywords: Ids. Dentin adhesives. Adhesion. Biomimetic. Dentin sealing.

1. INTRODUÇÃO

A adesão dos materiais restauradores aos preparos é uma etapa crucial para o tratamento, evitando as taxas de falhas causadas pela falta de coesão entre o dente e o devido material. Para aprimorar o trabalho dos profissionais odontológicos, os princípios da odontologia biomimética estão sendo aplicados cada vez mais na rotina clínica do cirurgião dentista, com grande efetividade. A odontologia, como toda área da saúde, está sujeita a inovações, diante desse cenário se encontra a biomimética, que consiste em uma temática atual e ampla, substancialmente no âmbito das restaurações. A Odontologia biomimética tem como objetivo, reproduzir as características e funções biomecânicas do dente natural. A resistência que um dente natural possui ao suportar cargas mastigatórias, advém da inter-relação estrutural entre o esmalte, que é considerada uma estrutura mais dura, e a dentina, que pode ser tida como uma estrutura mais flexível (Cameron, 1964; Cameron, 1976; Cavel; Kelsey; Blankenau, 1985). O que o estudo se propõe a discutir, é que através do selamento

dentinário imediato, é possível efetuar uma relação estrutural semelhante a junção dentino-esmalte.

Diante disso, se faz necessário que os cirurgiões dentistas tenham conhecimento de técnicas, para que possa ser feita uma reprodução dessa complexa relação estrutural, quando são submetidos a dentes com grandes alterações morfológicas, pois apesar de os estudos sobre a adesão terem se intensificados nos últimos anos, grande parte dos profissionais odontológicos ainda sofrem com as falhas geradas durante esse procedimento. Os processos restauradores indiretos, como facetas, inlays, onlays, overlays e coroas totais, vão ser procedimentos de escolha nesses casos de restabelecimento anatômico e funcional de dentes com extensa perda de tecido (Andrade; Goes; Montes, 2007). Porém, esses procedimentos levam a certa exposição de dentina no momento do preparo, e a adesão do tecido dentinário é mais desafiadora e complexa do que em esmalte (Van Den Breemer *et al.*, 2019).

Partindo dessa premissa, a literatura prega que quando há uma grande exposição de tecido dentinário, seja posto em prática o SDI, onde é utilizado um sistema adesivo sobre a dentina, logo após ao preparo. A dentina sobre essas condições se torna uma estrutura ótima para que se realize esses procedimentos adesivos, pois a mesma está livre de contaminantes, permitindo uma adesão eficaz (Magne *et al.*, 2005). O SDI se trata de um dos princípios da odontologia biomimética, que é tida como uma odontologia menos intervencionista, e que tem o desígnio de reparar dentes danificados através de procedimentos restauradores capazes de reproduzir tecidos vivos, como o esmalte e a dentina, em termos de aparência e função (Bazos; Magne, 2011).

Nesse contexto, esse trabalho visa a análise da efetividade do uso do SDI, além disso, a identificação dos benefícios que esta conduta pode entregar, tanto durante o período da provisionalização, quanto no pós-operatório. Um dos empecilhos mais recorrentes que os cirurgiões dentistas enfrentam em relação ao processo restaurador, é a adesão e quais materiais resinosos são indicados, que são o fator chave para que o SDI possa ser bem executado, diante disso, é imprescindível que haja um estudo que esclareça como ocorre todo o procedimento do SDI.

2. METODOLOGIA

O trabalho se trata de uma revisão de literatura buscando analisar a influência que o selamento dentinário imediato possui sobre os dentes posteriormente ao preparo dentário.

Mediante a isso, foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, e para a seleção foram utilizados os seguintes bancos de dados eletrônicos: National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library (SciELO), Brazilian Journal of Development, utilizando como palavras chave: sdi, adesivos dentinário, adesão, biomimética.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram trabalhos publicados ao longo dos anos de 2005 a 2023, além de artigos feitos na língua inglesa e na língua portuguesa, artigos de revisão de literatura e estudos *in vitro*, com o propósito de elucidar os questionamentos levantados por essa pesquisa.

Os critérios de exclusão, foram os artigos publicados fora do período estipulado, além de artigos que fogem do tema principal do trabalho. Os artigos selecionados abordam os tipos de materiais utilizados para a aplicação do SDI e os benefícios acerca do procedimento, além de estudos comprovando a longevidade do método.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Biomimetização por trás do SDI

O conceito da biomimética consiste em se inspirar na natureza e no cotidiano com a intenção de imitar abordagens e estratégias que beneficiem a vida dos humanos, utilizando concepções de química, física, matemática e engenharia visando desenvolver novos materiais e órgãos sintéticos (Goswami, 2018).

A odontologia biomimética tem como intuito simular as estruturas do órgão dentário como o esmalte, dentina e cimento, através de restaurações feitas em dentes que foram danificados, permitindo assim imitar ou restaurar a biomecânica do dente natural (Bazos; Magne, 2011). Além disso, segundo Slavkin (1996), a odontologia biomimética visa também criar e desenvolver novos elementos restauradores que sejam capazes de restabelecer a biomecânica do dente natural.

A relação entre o esmalte e dentina é a responsável pelo dente natural ser capaz de suportar as cargas mastigatórias e térmicas, além de que a rigidez do esmalte proporciona uma devida proteção a dentina mole, e a mesma é capaz de compensar a fragilidade inerente do esmalte (Macho, 1993).

Diante da complexidade dessa relação, levanta-se uma preocupação acerca da função biomecânica exercida no dente original, pelo esmalte e dentina, frente aos processos restauradores (Cavel; Kelsey; Blankeau, 1985). Porém, atualmente as recentes técnicas

adesivas têm se mostrado eficazes no restabelecimento da rigidez da coroa, sendo feita a máxima preservação do tecido duro.

O sucesso do princípio biomimético depende diretamente da imitação da relação entre o esmalte e a dentina através da JED (junção esmalte-dentina), sendo a JDE uma das principais responsáveis pelo funcionamento do dente (Lin; Douglas, 1994). Para que essa junção possa ser simulada é feito um processo chamado selamento dentinário imediato (SDI), cuja execução é feita na dentina recém cortada, sendo ela selada através de um sistema adesivo, posteriormente ao preparo dentário e previamente a moldagem.

Nessa operação, a superfície da dentina é desgastada com uma ponta diamantada, a deixando mais áspera, correspondente a rugosidade encontrada na JDE, dessa forma é aumentada a superfície de adesão e após esse processo, o SDI é imediatamente realizado, sendo aplicado um condicionamento ácido, removendo a camada de esfregaço, após isso o primer desmineraliza essa superfície, expondo uma área colagenosa, formando a camada híbrida (Magne, 2014).

Portanto, conclui-se que para as abordagens biomiméticas serem aplicadas na odontologia restauradora, é fundamental a reprodução da junção amelodentinária através do SDI, que é aplicado na dentina, após essa camada ser exposta no momento do preparo.

3.2 Os materiais adesivos responsáveis pelo sucesso do SDI

Esse procedimento realizado na superfície dentinária somente será eficaz, dependendo dos tipos de materiais utilizados. Após a exposição dentinária, Magne (2005) indica que deve ocorrer imediatamente o selamento desse tecido, utilizando um sistema adesivo, formando a camada híbrida.

Atualmente os materiais adesivos são produzidos de derivados a base de um metacrilato, e em grande maioria das vezes, apresentam em sua composição o Bis-GMA, que consiste em um monômero polimérico que produz resistência adesiva (Yamauchi *et al.*, 2020).

Existem hoje no mercado, diversos tipos de adesivos dentinários (DBAs). Sendo os com carga os mais indicados por apresentarem a característica da radiopacidade, e por serem capaz de produzir uma camada resinosa mais uniforme (Stavridakis, Krekci, Magne, 2005). Contudo, não é vedada a utilização de adesivos mais simples (sem carga), desde que seja feita uma proteção dessa camada adesiva com um forramento de resina de baixa viscosidade

(Stavridakis; Krejci; Magne, 2005; Van der Breemer *et al.*, 2019). Essa proteção é crucial para proteger a camada do adesivo, no momento da limpeza do preparo. Mesmo que esses adesivos possam ser utilizados, eles geralmente manifestam um inferior desempenho mecânico, comparado aos adesivos com carga (Sarr; Kane; Vreven, 2010; Van Merrbeek, Peumans, Poitevin, *et al.*, 2010; Mahn; Rousson; Heintze, 2015).

Além do sistema adesivo convencional (3 passos), no mercado existe a possibilidade dos tipos de adesivo auto condicionantes (2 passos), como é explicado no quadro 1. Eles são utilizados para aperfeiçoar a simplicidade do SDI, pois são evitadas as etapas do ataque ácido e do enxágue. O adesivo fará sua infiltração enquanto ocorre o processo auto condicionante, evitando assim a desarmonia entre esses dois processos (Haller, 2013). Na técnica original do SDI, se utiliza o sistema adesivo de 3 passos, em que o adesivo Optibond FL (Kerr) é utilizado por possuir alta quantidade de carga, possibilitando uma maior resistência de união, ele é considerado o padrão ouro para realização da técnica (Magne, 2005).

Quadro 1 - Tipos de sistemas adesivos

Condicionamento Adesivo	Materiais
3 PASSOS	<ul style="list-style-type: none"> • ÁCIDO • PRIMER • ADESIVO
2 PASSOS	<ul style="list-style-type: none"> • ÁCIDO + PRIMER ADESIVO (CONDICIONAMENTO ÁCIDO) • PRIMER ACIDULADO + ADESIVO (AUTO-CONDICIONANTE)

Fonte: Nikaiado (2012).

A técnica usada por Magne (2014), para a utilização do sistema adesivo convencional, descreve o uso de brocas diamantadas no preparo da dentina e na abordagem auto condicionante, utiliza-se brocas de tungstênio para remover resquícios de contaminantes da dentina, dessa forma, o adesivo pode ser aplicado e é feita uma cobertura resinosa.

Como foi discutido, em certos tipos de adesivo há a necessidade de se realizar uma cobertura de resina fluida. Em uma pesquisa realizada por Pereira *et al.* (2020), ele relatou que o DBA Single Bond Universal (3M ESPE) na técnica do SDI, tem sua resistência de adesão aumentada quando está associado a resina flow. Carvalho *et al.* (2021) também levantou uma pesquisa em que comprovou que o DBA com carga OptiBond FL (Kerr) pode realizar o selamento sem associa-lo a uma resina fluida.

Depois que o sistema adesivo é aplicado, se faz necessário aplicar um gel de glicerina sobre o adesivo, para que possa ser evitada uma interação do adesivo com o material responsável pela impressão. Ghiggi *et al.* (2014) demonstrou em sua pesquisa que a utilização da glicerina e do álcool 70% impediu a interação entre o adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o silicone de adição Express XTe (3M ESPE), além disso evitou também as interações entre a resina flow PLF (Kuraray Medical Inc) com o poliéter Impregum (3M ESPE).

Dessa forma, existem no mercado diversas opções de DBAs para que seja realizado o SDI, sendo que quando for utilizado o sem carga, é indispensável um incremento de uma resina fluida, aumentando a força de adesão para compensar sua inferioridade biomecânica.

3.3 A técnica do Selamento Dentinário Imediato

O protocolo mais recente para a aplicação clínica do SDI, foi feito por Pascal Magne (2014), em que pode ser utilizado o agente de união dentinária convencional ou autocondicionante, como é descrito a seguir.

Primeiramente, para remover todos os contaminantes da superfície da dentina, deve ser feito um preparo da dentina com pontas diamantadas, em que ocorrerá a exposição dentinária, utilizando a broca de tungstênio para o procedimento autocondicionante. Após isso, a camada de dentina exposta é coberta com a abordagem adesiva escolhida, o de 3 passos ou de 2 passos, se o sistema adesivo escolhido for o autocondicionante de 2 passos, deve ser incrementada acima, a resina flow, para compensar o DBA sem carga.

Após isso, é aplicada uma camada de resina composta sobre a camada híbrida, para corrigir a geometria e elevar o preparo, com o intuito de reforçar as cúspides remanescentes. E para reduzir a camada inibida de oxigênio, deve-se cobrir o preparo com gel de glicerina e fotopolimerizar por 10 segundos e depois realizar o enxágue com spray de água. Com o propósito de eliminar os excessos de resina, utiliza-se as pontas diamantadas para redefinir o preparo.

Antes de realizar a impressão do preparo, realiza-se a limpeza do mesmo, com pedra pomes e taça de borracha, após isso então, é realizada a moldagem com o material de impressão escolhido. Sucessivamente a impressão, é importante aplicar a vaselina sobre o preparo, antes da cimentação do assentamento da coroa provisória, com o fim de evitar uma forte adesão entre o preparo e a mesma.

No momento da entrega da restauração, é fundamental aplicar um jato de ar e fazer o condicionamento com ácido fosfórico, para remover todos os detritos, sendo possível assim realizar a cimentação da peça. Posteriormente a isso, é aplicada uma camada de adesivo e realiza-se a cimentação da peça com um cimento resinoso.

3.4 As vantagens que o SDI proporciona

O preparo em restaurações indiretas acaba expondo uma enorme quantidade de tecido dentinário, gerando assim, problemas como a sensibilidade e a invasão bacteriana. Como uma forma de resolver esse empecilho, é imprescindível que se tenha um correto selamento entre o dente e a restauração, que é obtido através do sistema adesivo (Magne, 2005; Murata, Maseki e Nara, 2018).

Diante do que foi apresentado nos tópicos anteriores, pode-se afirmar que o SDI é um processo no qual a dentina após o preparo é imediatamente selada com o adesivo, previamente à impressão. Essa conduta é realizada, para que possa ser evitada uma possível contaminação da superfície dentinária, referente ao tempo da exposição de dentina, interferindo diretamente na sua união com o adesivo. No selamento tardio da dentina, por exemplo, o adesivo é aplicado somente antes da cimentação, dessa forma, a possibilidade de contaminação à dentina é muito maior (Van Den Breemer, Gresnigt e Cune, 2015). O SDI quando aplicado, penetra nos túbulos dentinários, e os veda, dando origem a camada híbrida, diminuindo o risco de infiltrantes de contaminantes e de sensibilidade por parte do paciente após a restauração e durante a fase provisória (Murata, Maseki e Nara, 2018).

No tocante a provisionalização, quando o SDI é realizado em restaurações feitas indiretamente, o preparo que foi selado pode ser restaurado provisoriamente sem adesão, ou seja, a coroa provisória não está totalmente aderida ao preparo. Dessa forma, a camada de SDI é livre de tensões, até que seja feita a entrega da restauração definitiva (Reis *et al.*, 2004). Desse modo há um processo de polimerização adicional, após a entrega da restauração definitiva, sem estresse (Magne, 2005). A entrega da restauração pode ser adiada em até 12 semanas sem comprometer a união resina-resina à camada de SDI existente (Magne, So e Cascione, 2007).

Durante a fase provisória, o SDI pode influenciar na diminuição da sensibilidade nesse estágio (Magne, 2005). O SDI também está diretamente ligado à redução da sensibilidade pós-operatória, pois sem o SDI, a camada híbrida que não for polimerizada

entrará em colapso e formará uma lacuna (Magne, Douglas, 1999). A teoria da hidrodinâmica preza que o fluxo do fluido que vão dos túbulos dentinários em direção a esta lacuna é a causa potencial da sensibilidade dentinária (Brannstrom, 1986). Com o SDI, o comprimento dessa lacuna é diminuído consideravelmente. A redução da hipersensibilidade após uso de materiais cimentosos utilizando o SDI, foi notado até nas próteses parciais fixas (Jayasooriya *et al.*, 2003; Hu, Zhu, 2010). Como a dentina fica dessensibilizada durante a provisionalização, é possível realizar a remoção das restaurações provisórias sem a utilização de anestesia (Magne, 2005).

Outro benefício que O SDI traz é no melhor fortalecimento de coroas, onlays e facetas de cerâmica por conta de sua ótima adesão, promovendo também, o aumento da resistência às fraturas de coras totalmente cerâmicas e em facetas/onlays anteriores e posteriores (Spohr, Borges, Platt, 2013). O SDI pode trazer um reforço em cúspides enfraquecidas referentes ao período do amálgama, através da biobase (SDI com adição da resina composta). Com essa associação a resina composta, pode se atingir parâmetros de retenções necessários, sendo possível regularizar o preparo e definindo bem os términos, sendo possível uma preservação estrutural, eliminando a necessidade de desgastes desnecessários (Magne, 2014).

Diante dos referidos fatos, fica esclarecido que o SDI apresenta diversas vantagens, como a habilidade de impedir a contaminação pela exposição de dentina, se evita também a sensibilidade tanto na provisionalização, quanto no pós-operatório, trazendo melhor conforto ao paciente. O SDI também proporciona a viabilidade de não utilizar a anestesia na entrega da restauração definitiva, e permite um melhor fortalecimento de coroas e cúspides enfraquecidas.

3.5 A longevidade do Selamento Dentinário Imediato

É indiscutível que para a eficácia do SDI, é necessário que haja um correto vedamento de toda a superfície dentinária. Sahin *et al.* (2012), em uma pesquisa, analisou a ação de vedamento de diferentes DBAs condicionantes e autocondicionantes, com o propósito de analisar a permeabilidade dentinária após a utilização dos DBAs. Com a pesquisa, foi exposto que G-Bond em uma única etapa e o Clearfil Protect Bond (DBA de dois passos), permitiram uma vedação mais favorável da dentina em relação aos outros DBAs.

Por conta da composição de sua superfície, a adesão em esmalte é mais eficaz a que a adesão em dentina, trazendo maiores valores de força de coesão, porém, segundo Magne (2005), a dentina depois de ser submetida ao preparo, permite uma boa aderência. Uma pesquisa *in vitro* fez uma avaliação acerca da resistência de laminados cerâmicos em dissilicato de lítio cimentados sobre o esmalte dentário, sobre a dentina sem selamento e sobre a dentina selada. Foi utilizado o DBA OptiBond FL. O grupo que teve a cimentação sobre a exposição total de dentina, que foi selada imediatamente apresentou maior valor de resistência a fratura, superando até o grupo em que a cimentação foi realizada em esmalte. O que obteve menor valor de resistência, foi o grupo em que houve o selamento tardio na dentina (Gresnigt *et al.*, 2016).

Segundo os estudos de Piemjai e Arksornnkit (2007), as restaurações cerâmicas cimentadas quando constituem o sistema adesivo aplicado à dentina, apresentam menor resistência à fratura do que aquelas cimentadas ao esmalte, além de que, as restaurações cerâmicas aplicadas em esmalte, manifestam maior probabilidade de falha. Outro estudo *in vitro* investigou a eficácia de adesão do SDI à microtração entre a dentina e um cimento resinoso convencional (RelyX ARC; 3M ESPE) ou autoadesivo (RelyX U200; 3M ESPE). O resultado foi que o SDI, obteve valores de união altos, independente da escolha do material cimentoso (Brigagão *et al.*, 2017). Além disso, estudos relataram que o SDI influenciou diretamente na melhoria à resistência à fratura de incrustações em facetas oclusais ultrafinas e facetas laminadas (Teche *et al.*, 2022).

É fato que essas restaurações cerâmicas apresentam altas taxas de sobrevida segundo a literatura. Gresnigt *et al.* (2019) investigou a longevidade das restaurações parciais cimentadas sobre o SDI. Foi uma avaliação, que durou 11 anos, e foram analisados 384 laminados cerâmicos. A taxa de sobrevida, dos dentes em que foi aplicado o SDI, foi de 96,4%, e os dentes que não receberam o SDI, tiveram uma taxa de 81,8%. A maioria das falhas foram em consequência de um trauma oclusal e deslocamento de restaurações. Magne (2005) também realizou um estudo em laminados cerâmicos, foram nos 4 incisivos superiores que tinham desgastes erosivos. Após um ano de avaliação, essas facetas que foram cimentadas sobre o SDI, estavam estáveis, apresentando boa coesão. Evidenciando que o SDI proporciona também, menor contaminação bacteriana e em consequência, menor sensibilidade.

Sobre a influência do SDI no controle da hipersensibilidade dentinária, um estudo foi feito com um grupo de pacientes, em que foi realizado o SDI, utilizando o sistema adesivo Clearfil SE Bond. Com uma seringa tríplice, foi avaliada a hipersensibilidade. Foram avaliados períodos de uma semana, um mês e seis meses, respectivamente. Os pacientes com idade entre 21-30 anos apresentaram uma incidência na hipersensibilidade de 24%, 4% e 0%, respectivamente. Os pacientes com idade entre 31-40 anos tiveram uma incidência de 28%, 4% e 0%, respectivamente. Demonstrando assim, a eficácia do SDI na redução da hipersensibilidade dentinária (Pramod Kumar *et al.*, 2015).

Constata-se então, que a escolha dos DBAs G-Bond e Clearfil Protect Bond, vão entregar um excelente vedamento dos túbulos dentinários. Além disso, foi evidenciado que quando o selamento é realizado imediatamente sobre a dentina exposta, os valores de resistência a fratura superam os do selamento realizado sobre o esmalte. Os preparos que recebem o SDI apresentam também uma maior porcentagem de sobrevida, quando comparada a preparos que não foram realizados o selamento.

4. DISCUSSÃO

Segundo Macho (1993), a relação existente entre o esmalte e dentina é a responsável pelo dente natural ser capaz de suportar as cargas mastigatórias e térmicas. Para Qanungo *et al.* (2012) o intuito dessa adesão da superfície dentinária é formar uma estrutura, também denominada de camada híbrida pela interpenetração dos monômeros nos tecidos duros. Pois quando há o infiltrado da resina e a mesma é polimerizada, ela pode causar uma união estrutural semelhante à interfase existente na junção amelodentinária (JAD).

De acordo com Magne *et al.* (2005), quando há uma grande exposição dentinária durante os preparos para restaurações indiretas, é necessária a proteção dessa camada de dentina com algum tipo de selamento dentinário. Essa proteção será eficaz a depender do tipo de material adesivo escolhido, dentre da possibilidade de escolha, se tem os adesivos com carga e os sem carga. Stavridakis *et al.* (2005) indica que o DBA com carga apresenta uma espessura mais uniforme em comparação ao não preenchido. Porém, pode ser feita a utilização de adesivos mais simples (sem carga), desde que ocorra um forramento de resina de baixa viscosidade (Stavridakis; Krejci; Magne, 2005; Van der Bremer *et al.*, 2019).

Na técnica do SDI, há uma preocupação para que se evite moldes defeituosos por conta da camada não polimerizada de adesivo que entra em contato com o oxigênio. Já foram

relatados casos de incompatibilidade entre materiais de moldagem como o poliéster e silicone de adição e a camada não polimerizada dos adesivos dentinários pelo contato com oxigênio (Magne; Nielsen, 2009) Ghiggi *et al.* (2014) em sua pesquisa relatou que a quando há a aplicação da glicerina e do álcool 70%, evita-se a interação entre o adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o silicone de adição Express XTe (3M ESPE).

Mohtada Hassan *et al.* (2011) indica que a exposição dos túbulos dentinários ocorre assim que a dentina é cortada, resultando dessa forma em hipersensibilidade. Para evitar ou diminuir a sensibilidade pós-operatória, alguns métodos têm sido utilizados, como a aplicação de sistemas adesivos e dessensibilizadores a laser.

Christensen (2000) preconiza que a ação do SDI previne a sensibilidade pós-operatória, pois impede que substâncias químicas do cimento provisório, potencialmente irritante à polpa dental possam penetrar em direção aos túbulos dentinários. No selamento tardio da dentina, por exemplo, o adesivo é aplicado somente antes da cimentação, dessa forma, as chances de contaminação à dentina são muito maiores, gerando maior sensibilidade (Van Den Breemer, Gresnigt e Cune, 2015). Na pesquisa realizada por Pramod Kumar *et al.* (2015), ele relatou a redução da hipersensibilidade dentinária após a utilização do SDI.

Murata, Maseki e Nara (2018) afirmam que quando o SDI, penetra nos túbulos dentinários, e os veda, ele origina a camada híbrida, permitindo assim, a diminuição dos riscos de infiltrantes de contaminantes e de sensibilidade por parte do paciente após a restauração e durante a fase provisória. Sahin *et al.* (2012) em sua pesquisa, expôs que o G-Bond em uma única etapa e o Clearfil Protect Bond (DBA de dois passos), forneceram uma vedação da superfície dentinária, em relação aos outros agentes dentinários.

De acordo com os estudos realizados por Piemjai e Arksornnkit (2007), as restaurações cerâmicas cimentadas, quando constituem o sistema adesivo aplicado à dentina, apresentam menor resistência à fratura do que aquelas cimentadas ao esmalte, além de que, as restaurações cerâmicas aplicadas em esmalte, manifestam maior probabilidade de falha.

Um estudo *in vitro* realizado por Brigagão *et al.* (2017), demonstrou a eficácia da adesão do SDI à microtração entre a dentina e um cimento resinoso convencional (RelyX ARC; 3M ESPE) ou autoadesivo (RelyX U200; 3M ESPE). O SDI, obteve valores de união altos, independente da escolha do material cimentoso.

Gresnigt *et al.* (2019) pesquisou a longevidade das restaurações parciais cimentadas sobre o SDI. O estudo durou 11 anos, e 384 peças cerâmicas foram analisadas. A taxa de sobrevivência, dos dentes em que foi aplicado o SDI, foi de 96,4%, e os dentes que não receberam o SDI, tiveram uma taxa de 81,8%.

Magne (2005) não recomenda a execução do SDI em exposições dentinárias muito superficiais, pois é fundamental que se tenha um espaço adequado para o material restaurador, para que se tenha uma correta proporção de densidade entre o mesmo e o cimento resinoso. A utilização do SDI em facetas de porcelana por exemplo, é dispensável, com a intenção de evitar que a camada adesiva complementar desfavoreça a espessura da restauração.

CONCLUSÃO

Conclui-se por tanto, que indícios na literatura preconizam a utilização do sistema adesivo na superfície dentinária exposta anteriormente a impressão, dessa forma, a aplicação clínica do SDI é de suma importância na rotina clínica do cirurgião dentista, para que se evite as falhas de adesão e permitindo assim, maior longevidade das restaurações indiretas que são cimentadas com cimentos resinosos. Importante salientar também, que a utilização do SDI viabiliza a diminuição da sensibilidade pré e pós-operatória, pois minimiza o infiltrado de bactérias. Outro ponto a destacar, é a possibilidade da utilização da abordagem adesiva convencional e também a autocondicionante.

3286

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Oswaldo S; F DE GOES, Mário; AJR MONTES, Marcos. Marginal adaptation and microtensile bond strength of composite indirect restorations bonded to dentin treated with adhesive and low-viscosity composite. **Dental Materials**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 279-287, mar. 2007. Elsevier BV. doi: 10.1016/j.dental.2006.01.028

BAZOS, Panagiotis; MAGNE, Pascal. Bioemulação: emulando biomimeticamente a natureza utilizando uma abordagem histo-anatômica; Análise estrutural. **Eur J Esthet Dent**. 2011 Spring;6(1):8-19. PMID: 21403924.

BRANNSTROM, M. The hydrodynamic theory of dentinal pain: Sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. **J Endod** 1986;12:453-457. doi: 10.1016/S0099-2399(86)80198-4

BRIGAGÃO, Vinícius C *et al.* Effect of interim cement on bond strength between resin cements and dentin: Immediate and delayed dentin sealing. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 117, n. 6, 2017, p. 792-798. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.09.015

CAMERON CE, THE CRACKED TOOTH SYNDROME. **J Am Dent Assoc** 1964;68;405-411. doi: 10.14219/jada.archive.1964.0108

CAMERON CE, THE CRACKED TOOTH SYNDROME; Additional findings. **J Am Dent Assoc** 1976;93;971-975. doi: 10.14219/jada.archive.1976.0034

CARVALHO, Marco Aurélio de; LAZARI-CARVALHO, Priscilla Cardoso; POLONIAL, Isabela Fonseca; SOUZA, João Baptista de; MAGNE, Pascal. Importância do selamento imediato da dentina e do reforço do revestimento de resina fluida para sistemas adesivos pouco preenchidos/sem preenchimento. **Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry**, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 88-98, jan. 2021. Wiley. doi: 10.1111/jerd.12700

CAVEL, WT; KELSEY; WP, BLANKENAU, RJ. Na in vivo study of cuspal fracture. **J Prosthet Dent** 1985; 53:38-42. doi: 10.1016/0022-3913(85)90061-7

CHRISTENSEN, G.J. Resin cements and postoperative sensitivity. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v.131, p. 1197-1199, aug. 2000.

GHIGGI, P. C *et al.* O selamento imediato da dentina influencia a polimerização dos materiais de moldagem? **European Journal of Dentistry**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, 2014, p. 366-372.

GOSWAMI, S. Odontologia biomimética. 2018; 10 (1):28-32. doi: 10.4103/jorr.jorr_3_17.

GRESNIGT, Marco MM *et al.* Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: an 11 year prospective clinical trial. **Dental Materials**, [S.L.], v. 35, n. 7, p. 1042-1052, jul. 2019. Elsevier BV. doi: 10.1016/j.dental.2019.04.008

GRESNIGT, Marco MM; CUNE, Marco S; ROOS, Joanne G de; ÖZCAN, Mutlu. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. **Dental Materials**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 73-81, abr. 2016. Elsevier BV. doi: 10.1016/j.dental.2016.01.001

HALLER, Bernd. Which self-etch bonding systems are suitable for which clinical indications? **Quintessence Int.** 2013; 44 (09):645-661. doi: 10.3290/j.qi.a30182

HU, Jun; ZHU, Qingdang. Effect of immediate dentin sealing on preventive treatment for postcementation hypersensitivity. **Int J Prosthodont** 2010 Jan-Feb;23(1):49-52. PMID: 20234892.

JAYASOORIYA, Primali R *et al.* The effect of a "resin coating" on the interfacial adaptation of composite inlays. **Oper Dent.** 2003 Jan-Feb;28(1):28-35. PMID: 12540115.

LIN, C.P.; DOUGLAS, W.H.. Structure-Property Relations and Crack Resistance at the Bovine Dentin-Enamel Junction. **Journal Of Dental Research**, [S.L.], v. 73, n. 5, p. 1072-1078, maio 1994. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/00220345940730050901>.

MACHO, GA; BERNER ME. Enamel thickness of human maxillary molars reconsidered. **Am J Phys Anthropol** 1993;92: 189-200. doi:10.1002/ajpa.1330920208

MAGNE, P; DOUGLAS, WH, Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. **Int J Prosthodont** 1999 Mar-Apr;12(2):111-21. PMID: 10371912.

MAGNE, P; NIELSEN, B. Interactions between impression materials and immediate dentin sealing. **J Prosthet Dent**. 2009 Nov;102(5):298-305.

MAGNE, Pascal *et al*. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, [S.L.], v. 94, n. 6, p. 511-519, dez. 2005. Elsevier BV. doi: 10.1016/j.prosdent.2005.10.010.

MAGNE, Pascal. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. **J Adhes Dent**, v. 16, n. 6, p. 594, 2014. doi: 10.3290/j.jad.a33324.

MAGNE, Pascal. Immediate dentin sealing: A fundamental procedure for indirect bonded restorations. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 17, n. 3, 2005, p.144-154.

MAGNE, Pascal; SO, Woong-Seup; CASCIONE, Domenico. Immediate dentin sealing supports delayed restorations placement. **J Prosthet Dent** 2007;98:166-174. doi: 10.1016/S0022-3913(07)60052-3]

3288

MAHN, Eduardo; ROUSSON, Valentin; HEINTZE, Siegwald. Meta-análise da influência dos parâmetros de colagem no resultado clínico de restaurações cervicais da cor do dente. **J Adhes Dent**.2015;17(5):391-403. doi: 10.3290/j.jad.a35008

MOHTADA HASSAN *et al*. The effect of resin coating technique on shear bond strength. Islamabad–Pakistan, 2011.

MURATA, Takuya; MASEKI, Toshio; NARA, Yoishiro. Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration. **Dental Materials Journal**, [S.L.], v. 37, n. 6, p. 928-939, 27 nov. 2018. Japanese Society for Dental Materials and Devices. doi: 10.4012/dmj.2017-377

NIKAIADO, T. *et al*. Protection and Reinforcement of Tooth Structures by Dental Coating Materials. **Coatings**2012; 2: 210-220.

PEREIRA, RP *et al*. Influência do selamento dentinário imediato com sistema adesivo universal na resistência de união. **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 49, dez. 2020 PEREIRA <https://doi.org/10.1590/1807-2577.07120>

PIEMJAI, M.; ARKSORNNKIT, M. Compressive fracture resistance of porcelain laminates bonded to enamel or dentin with four adhesive systems. **Journal of Prosthodontics**, v.16, n.6, p. 457-464, Nov./Dec. 2007.

PRAMOD KUMAR, A V *et al.* Effect of immediate dentin Sealing in Prevention of Post Cementation Hypersensitivity in Fullcoverage Restorations. **J. Dental and Medical Sciences**, v. 14, n. 5, 2015, p. 80-84. doi: 10.9790/0853-14538084

QANUNGO Anchal *et al.* Selamento dentinário imediato para restaurações adesivas indiretas. Índia, 2012

REIS, Alessandra *et al.* The influence of storage time and cutting speed on microtensile bond strenght. **J Adhes Dent** 2004 Spring;6(1):7-11. PMID: 15119581.

SAHIN, Cem *et al.* In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. **Dental Materials Journal**, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 401-408, 2012. **Japanese Society for Dental Materials and Devices**. doi: 10.4012/dmj.2011-217

SARR, Mouhamed *et al.* Microtensile bond strength and interfacial characterization of 11 contemporary adhesives bonded to bur-cut dentin. **Opera Dent**.2010;35(1):94-104 doi: 10.2341/09-076-L.

SLAVKIN, HC. Biomimética: substituir partes do corpo não é mais ficção científica. **J Am Dent Assoc**. 1996; 127 (8):1254-1257. doi: 10.14219/jada.archive.1996.0421.

SPOHR, Ana Maria; BORGES, Gilberto Antonio; PLATT, Jeffrey A. Thickness of immediate dentin sealing materials and its effect on the fracture load of a reinforced all-ceramic crown. **Eur J Dent** 2013;7:474-483. doi: 10.4103/1305-7456.120682

STAVRIDAKIS, Minos M; KREJCI, Ivo; MAGNE, Pascal. Immediate dentin sealing of onaly preparations; Thickness of pre-cured dentind bonding agente and effect of surface cleaning. **Oper Dent** 2005 Nov-Dec;30(6):747-57. PMID: 16382598.

TECHE, Francesca Pigatto *et al.* Immediate dentin sealing influences the fracture strength of ultrathin occlusal veneers made of a polymer-infiltrated ceramic network. **Journal Of The Mechanical Behavior Of Biomedical Materials**, [S.L.], v. 133, p. 105331, set. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmbbm.2022.105331>

VAN DEN BREEMER, Carline R.G.; GRESNIGT, Marco M.M.; CUNE, Marco S. Cementation of glass-ceramic posterior restorations: a systematic review. **BioMed research international**, v. 2015, 2015.

VAN DEN BREEMER, Carline RG *et al.* Effectof immediate dentin sealing and surface conditioning on the microtensile bond strength of resin-based composite to dentin. **Operative dentistry**, v. 44, n. 6, p. E289-E298, 2019.

VAN MEERVEEK, B *et al.* Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. **Dente Mater**.2010;26(2): 100-121. DOI: 10.1016/j.dental.2009.11.148

YAMAUCHI, S.; WANG, X.; EGUSA, H.; SUN, J. High-Performance Dental Adhesives Containing an Ether-Based Monomer. **J Dent Res**, v. 99, n. 2, 2020, p. 189-195. doi: 10.1177/0022034519895269.