



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Comparação das técnicas DDS e IDS em restaurações indiretas na dentição permanente

Revisão Sistemática Integrativa

Isabela Dias de Almeida Moura

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

—

Gandra, Maio de 2024

Isabela Dias de Almeida Moura

Dissertação conducente ao **Grau de Mestre em Medicina Dentária**
(Ciclo Integrado)

**Comparação das técnicas DDS e IDS em restaurações indiretas na
dentição permanente**
Revisão Sistemática Integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação de
"Prof. Dr Arnaldo Sousa"

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Isabela Dias de Almeida Moura, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais por me terem ensinado os verdadeiros valores da vida. Agradeço a Deus por me ter permitido concluir esta etapa da minha vida, por me ter dado coragem, determinação e perseverança, e por não me ter deixado desistir apesar dos muitos desafios que enfrentei durante este longo período. Agradeço ao meu marido e ao meu filho pelo seu apoio durante esta fase importante. Gostaria de expressar a minha gratidão aos meus colegas durante o mestrado, que fizeram uma diferença significativa para me ajudarem a chegar onde estou agora. Estou também grata ao meu orientador, Arnaldo Sousa, pela sua orientação e apoio. O meu muito obrigada.

Resumo

Introdução: Na técnica DDS, é comum realizar a fase provisória e moldagem após o preparo do dente, selando os túbulos dentinários apenas durante a fase de cimentação. O IDS é uma forma otimizada de adesão à dentina, representando a melhor técnica adesiva quando se realizam restaurações indiretas. O IDS consiste na aplicação do sistema adesivo imediatamente após o preparo da dentina, formando uma camada híbrida estável e impermeável, evitando assim a contaminação por fluídos orais, protegendo-a da infiltração bacteriana e ação de materiais de moldagem ou provisórios.

Objetivos: Comparar a resistência de adesão das restaurações indiretas à dentina nas técnicas IDS e DDS na dentição permanente.

Materiais e Método: A metodologia de revisão sistemática integrativa, em artigos indexados nas bases de dados da PubMed, utilizando os termos booleanos OR e AND, em conjunto com os MeSH Terms.

Resultados/Desenvolvimento: Foram identificados 305 artigos e selecionados 19 artigos para revisão.

Discussão: Estudos demonstraram que valores mais elevados de resistência de adesão foram alcançados nos grupos em que a técnica IDS foi aplicada, em comparação com a técnica DDS. Estes resultados podem ser explicados pela capacidade desta técnica em proporcionar um selamento mais eficaz dos túbulos dentinários, promovendo uma melhor proteção da camada híbrida.

Conclusões: A técnica IDS foi considerada relevante, com resultados superiores em comparação com a técnica DDS. O selamento da dentina recém - preparada, contribui para uma melhor adesão entre a dentina e a restauração, para a redução da sensibilidade dentinária pós-operatória, para a diminuição da microinfiltração marginal e para a preservação da estrutura dentária.

Palavras-chave: adhesive, bond performance, delayed dentin sealing, dentin bond agent, immediate dentin sealing, resin sealing.

Abstract

Introduction: In the DDS technique, it is common to carry out the provisional and moulding phase after preparing the tooth, sealing the dentinal tubules only during the cementation phase. IDS is an optimised form of adhesion to dentin, representing the best adhesive technique when indirect restorations are made. IDS consists of applying the adhesive system immediately after preparing the dentin, forming a stable and impermeable hybrid layer, thus avoiding contamination by oral fluids, protecting it from bacterial infiltration, the action of moulding materials or provisionals.

Objectives: To compare the bond strength of indirect restorations to dentin using the IDS and DDS techniques in permanent dentition.

Materials and Methods: The methodology used for the systematic integrative review involved searching articles indexed in the PubMed databases using Boolean terms OR and AND, along with the MeSH Terms.

Results/Development : A total of 305 articles were identified, and the remaining 19 were used in the review.

Discussion: Studies have shown that higher bond strength values were achieved in groups in which the IDS technique was applied, compared to the DDS technique. These results can be explained by the ability of this technique to provide a more effective seal of the dentinal tubules, promoting better protection of the hybrid layer.

Conclusions: IDS proved to be an advantageous technique, showing better results compared to the DDS technique. The sealing of freshly prepared dentin contributes in particular to increased bond strength between dentin and restoration, reduced post-operative dentin sensitivity, reduced marginal microleakage and preservation of tooth structure.

Keywords: adhesive, bond performance, delayed dentin sealing, dentin bond agent, immediate dentin sealing, resin sealing.

Índice Geral

| | |
|---|----|
| 1 Introdução | 1 |
| 2 Objetivos | 5 |
| 2.1 Objetivo principal | 5 |
| 2.2 Objetivo específico..... | 5 |
| 2.3 Hipóteses..... | 5 |
| 3 Materiais e Método | 7 |
| 3.1 Protocolo de Registo | 7 |
| 3.2 Estratégia de Pesquisa | 7 |
| 3.3 Critérios de inclusão..... | 9 |
| 3.4 Critérios de exclusão..... | 9 |
| 3.5 Extração de Dados..... | 10 |
| 3.6 Fluxograma..... | 10 |
| 3.7 Critérios das variáveis. Extração de dados..... | 11 |
| 4 Resultados | 13 |
| 4.1 Tabela de resultados..... | 13 |
| 5 Discussão | 25 |
| 5.1 Técnica Selamento Tardio da dentina..... | 25 |
| 5.2 Técnica Selamento Imediato da Dentina..... | 25 |
| 5.3 Prognóstico..... | 30 |
| 6 Conclusões | 33 |
| 7 Referências bibliográficas | 35 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Fluxograma representando a seleção de artigos segundo PRISMA..... | 10 |
|---|----|

Índice de Quadros

| | |
|---|---|
| Quadro 1: Metodologia PICO para a elaboração da pergunta de pesquisa..... | 7 |
| Quadro 2: Resumo do número de artigos resultantes da pesquisa inicial e após aplicação dos filtros..... | 8 |

Índice de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Cabeçalho com as variáveis da tabela de resultados..... | 11 |
| Tabela 2: Resultados da pesquisa..... | 13 |

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CAD/CAM: Computer-aided design/Computer-aided manufacturing

DBA: Agente Adesivo Dentinário

DDS: Selamento Retardado da Dentina

Gp: Grupo

IDS: Selamento Imediato da Dentina

MEV: Microscópio Eletrónico de Varredura

Mm: Micron

Mpa: MegaPascal

Mbs: Resistência de União Adesiva à Microtração

RC: Camada de resina composta de baixa viscosidade)

RI: Restauração Indireta

RU: Resistência de União

SBS: Resistência de União Adesiva ao Cisalhamento

SC: Condicionamento de Superfície

SEM: Microscópio Eletrónico de Varredura

TR: Restauração Temporária

W: Semana

1 Introdução

A técnica de selamento da dentina desempenha um papel fundamental na cimentação adesiva de restaurações dentárias, influenciando diretamente a sua qualidade e durabilidade. Na Medicina Dentária contemporânea, a eficácia e os benefícios do selamento imediato versus o selamento tardio da dentina têm sido um tópico de interesse crescente na literatura. Enquanto o IDS visa criar uma camada híbrida estável e impermeável, proporcionando uma interface intacta entre a dentina e o material restaurador imediatamente após a preparo dentário, o DDS envolve a aplicação de um sistema adesivo apenas no momento da cimentação da restauração final levando à formação de uma camada híbrida instável e porosa, resultando a formação de espaços nas interfaces das restaurações, comprometendo sua longevidade.

Na prática clínica, o selamento dos túbulos dentinários é normalmente efetuado apenas após as fases provisória e de moldagem, durante a cimentação da restauração final, conhecido como DDS. No entanto, o DDS pode resultar em vários inconvenientes adesivos, proporcionando menor resistência adesiva entre o substrato e restauração, sensibilidade pós-operatória, espaços nas interfaces das restaurações. Para otimizar a adesão em restaurações indiretas, um procedimento amplamente relatado na literatura é o selamento imediato da dentina. Ao longo dos anos, vários termos foram utilizados para conceituar a técnica IDS e suas pequenas variações. Inicialmente proposto por Pashley *et al.* (1) para prevenir a microinfiltração bacteriana e a sensibilidade durante a fase de provisionalização, e mais tarde seguido por Paul, Shäerer *et al.* (2) sob o nome de técnica de dupla colagem, o IDS provou ser eficaz e apresenta várias vantagens em relação à técnica DDS. Kitasako *et al.* (3) modificaram o método, combinando o uso de um sistema adesivo e uma resina composta de baixa viscosidade. Magne *et al.*(4) adicionou a palavra "imediato" ao termo, tornando o seu significado mais claro: após a preparação do dente, a superfície da dentina é imediatamente selada com um agente de união antes de efetuar a moldagem e fazer a restauração provisória. O sucesso clínico das restaurações indiretas está relacionado com a força de adesão formada entre a dentina e a restauração. Foi observado que a resistência de adesão é melhorada selando a dentina exposta imediatamente após a preparação com um sistema adesivo, e que esta resistência é reduzida na técnica DDS. Com o objetivo de obter melhores resultados, vários protocolos clínicos têm sido testados e utilizados ao longo

do tempo. De entre eles, o IDS utilizando o sistema adesivo *total-etch 3-step* é o mais relatado na literatura. Uma alternativa para simplificar a técnica e reduzir o risco de erros operacionais é a utilização do sistema adesivo *self-etch 2 step*. Os passos são semelhantes, mas com algumas modificações importantes. Após o preparo do dente, a sequência inicia-se com a aplicação do primer e do adesivo, seguida de uma camada de resina composta de baixa viscosidade sobre o selante(5). O sistema adesivo *total-etch 3 step*, OptiBond FL (Kerr, Orange, Califórnia, EUA) , é considerado o "*padrão ouro*" para a realização de IDS. Este sistema é a escolha preferida para utilização em dentes que irão receber inlays/onlays e facetas. Os sistemas *self-etching 2-step* representam uma alternativa para reduzir a sensibilidade pós-operatória, considerando a maior exposição da dentina em preparos mais invasivos e casos de coroa total.(5).

Esta revisão tem como objetivo investigar e comparar duas técnicas de selamento da dentina para analisar os seus efeitos na força de adesão, na integridade da interface dentina - restauração e na longevidade da restauração dentária. A literatura científica disponível, incluindo estudos in vitro e clínico, foi explorada para identificar as vantagens e desvantagens de cada abordagem, bem como as suas implicações na prática clínica.

2 Objetivos e Hipóteses

2.1 Objetivo Principal

Comparar a resistência de adesão de restaurações indiretas à dentina na Técnica IDS e DDS.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Investigar qual técnica, DDS e IDS, proporciona melhores resultados através da realização de testes de resistência à microtensão e ao cisalhamento.
- b) Identificar os sistemas adesivos que apresentam os melhores resultados para a execução das técnicas DDS e IDS.

2.3 Hipóteses

A técnica IDS demonstra uma contribuição significativa para o aumento da resistência de adesão das restaurações indiretas à dentina, em comparação com a técnica DDS. Além disso, oferece uma maior longevidade às restaurações.

3 Materiais e Método

3.1 Protocolo de Registo

O protocolo de revisão adotado nesta dissertação seguiu a Metodologia de Revisão Sistemática Integrativa.

3.2 Estratégia de Pesquisa

Como ponto de partida para esta revisão sistemática integrativa, foi elaborada uma questão norteadora seguindo a estratégia PICOS ("População, Intervenção, Comparação, Desfechos e Desenho do Estudo") (ver Quadro 1).

A questão de investigação, de acordo com a metodologia PICOS, é a seguinte: A aplicação da técnica IDS contribui para a melhoria do desempenho da adesão das restaurações indiretas quando comparada a técnica DDS?

Quadro 1 – Metodologia PICOS para a elaboração de pergunta de pesquisa

| Componentes de Pergunta | |
|-------------------------|--|
| P – População | Paciente com Restauração Indireta; |
| I – Intervenção | Técnica de Selamento Imediato da Dentina (IDS) |
| C – Comparação | Técnica de Selamento Tardio da Dentina (DDS) |
| O - Desfecho | Força de Adesão |
| S- Desempenho | Estudo In Vitro, com espécimes randomizados, padronizados; Ensaio clínico |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Para a estratégia de pesquisa na base de dados, foram empregues as palavras-chave em inglês: 1- Adhesive; 2- Bond Performance ; 3-Delayed Dentin Sealing; 4- Dentin Bond Agent; 5- Immediate Dentin Sealing 6- Resin Sealing. Estas palavras-chave foram selecionadas de acordo com o dicionário de sinónimos do vocabulário controlado pela National Library of Medicine (NLM), utilizado para indexar artigos no MEDLINE®/PubMed (Medical Subject Headings - MeSH).

Utilizou-se também o construtor de pesquisa avançada do PubMed com os operadores booleanos AND e OR, em conjunto com os Termos MeSH, da seguinte forma: 1- (Immediate Dentin Sealing OR Delayed Dentin Sealing AND Resin Sealing); 2- (Immediate Dentin Sealing AND Adhesive); 3- (Immediate Dentin Sealing AND Delayed Dentin Sealing AND Dentin Bond Agent); 4- (Immediate Dentin Sealing OR Delayed Dentin Sealing AND Bond Performance).

Quadro 2 – Número de artigos resultantes da pesquisa inicial e após aplicação dos filtros. Realizada pesquisa entre Outubro de 2023 e Fevereiro 2024.

| Palavras – chave MeSH terms | Número de Artigos inicial | Número de Artigos final |
|---|------------------------------|----------------------------|
| Immediate Dentin Sealing; Delayed Dentin Sealing; Resin Sealing; Immediate Dentin Sealing OR Delayed Dentin Sealing AND Resin Sealing; | 146 | 07 |
| Immediate Dentin Sealing; Adhesive Immediate Dentin Sealing AND Adhesive | 111 | 05 |

| | | |
|--|----|----|
| <p>Immediate Dentin Sealing; Delayed Dentin Sealing; Dentin Bond Agent; Immediate Dentin Sealing AND Delayed Dentin Sealing AND Dentin Bond Agent;</p> | 15 | 02 |
| <p>Immediate Dentin Sealing; Delayed Dentin Sealing; Bond Performance. Immediate Dentin Sealing OR Delayed Dentin Sealing AND Bond Performance.</p> | 33 | 05 |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

3.3 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão para esta investigação compreenderam artigos publicados nos últimos 20 anos, estudos *in vitro* com espécimes padronizados e randomizados, e um estudo clínico. Foram incluídos artigos originais, assim como estudos que avaliaram a resistência adesiva por meio de testes de resistência à microtração ou ao cisalhamento, que compararam diretamente as técnicas DDS com a técnica IDS, testaram sistemas adesivos *self-etch 2 step* em comparação com sistemas adesivos *total-etch 3 step* nas técnicas IDS e DDS, e artigos apresentados na íntegra em língua inglesa.

3.4 Critérios de exclusão

No que tange aos critérios de exclusão, deliberou-se excluir os artigos que não efetuaram comparações entre as técnicas DDS e a técnica IDS, que não conduziram testes de resistência adesiva por meio de ensaios de resistência à microtração ou ao cisalhamento, e que não testaram os sistemas adesivos *self-etch 2 step* em contraste com os sistemas adesivos *total-etch 3 step* nas técnicas IDS e DDS.

3.5 Extração de Dados

Foi elaborada uma tabela de extração de dados, na qual estão registadas informações como o título e o ano de publicação do artigo, os autores, o tipo de estudo, o objetivo do artigo, os resultados obtidos e as conclusões alcançadas.

3.6 Fluxograma

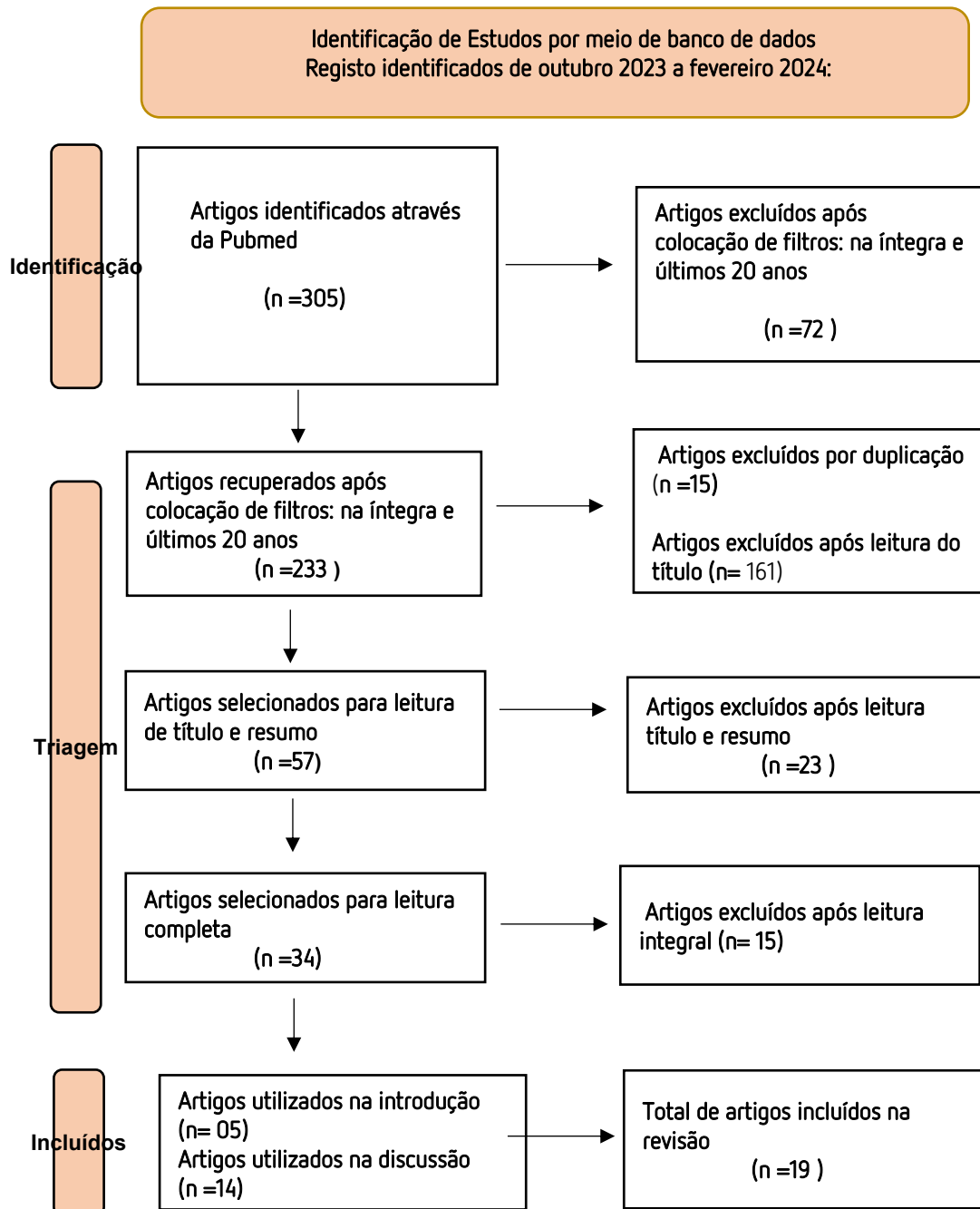


Figura 1- Fluxograma representando a seleção de artigos para esta revisão

Fonte : Elaborada pela Pesquisadora

3.7 Critérios das variáveis. Extração de dados.

Estão apresentadas no cabeçalho de uma tabela de resultados as variáveis do estudo, conforme o ordenamento do seu registo (Tabela 1).

Tabela 1 – Cabeçalho com as variáveis da tabela de resultados

| Artigo | Tipo de Estudo | Objetivo | Resultados | Conclusão |
|--------|----------------|----------|------------|-----------|
| Autor | | | | |
| Ano | | | | |

4 Resultados

4.1 Tabela dos Resultados

Um total de 305 artigos foram recuperados nas bases de dados, Pubmed. Um fluxograma que designa o processo de seleção dos estudos de acordo com a Declaração PRISMA.

A revisão sistemática integrativa recuperou 57 artigos para o exame inicial após eliminação de duplicatas, aplicação de filtros e após leitura do título dos artigos. Posteriormente, estudos foram excluídos após revisão dos títulos e resumos, resultando um total de 34 artigos para serem avaliados na íntegra. Um total de 05 artigos foram incluídos na introdução, 14 na discussão e 19 na revisão.

A análise dos artigos revela que as vantagens são observadas quando se utiliza um sistema adesivo *total-etch 3 step* ou quando se recorre a uma combinação de um sistema adesivo *self-etch 2 step* em combinação com uma camada de resina de baixa viscosidade. Contudo, a resistência adesiva imediata, independentemente da técnica adesiva utilizada, foi melhorada pela técnica IDS, resultando num aumento da adesão a dentina. Por outro lado, no que diz respeito à resistência de adesão envelhecida, independentemente da técnica adesiva utilizada, o IDS também melhorou a resistência de adesão das restaurações à dentina.

A evidência *in vitro* sugere a utilização da técnica IDS em vez da técnica DDS, uma vez que a IDS demonstrou uma melhoria na resistência de adesão da dentina às restaurações a longo prazo, independentemente da técnica adesiva utilizada.

| Artigo Autor Ano | Tipo de Estudo | Objetivo | Resultados | Conclusão |
|---|-------------------------------------|--|--|--|
| Immediat e dentin sealing improves | Estudo in vitro, com espécime | Determinar diferença na μ TBS à dentina | A μ TBS dos gp controle e do IDS não foram estatisticamente | Ao preparar dentes para RI adesivas, a técnica IDS com DBA total-etch de 3 step, antes da |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>bond strength of indirect restorations</p> <p>Magne et al.,</p> <p>2005</p> | <p>padronizado</p> | <p>usando a técnica IDS em comparação com o DDS.</p> | <p>diferentes entre si, com valores de 55,06 e 58,25Mpa, respectivamente. A RU Para os espécimes submetidos à técnica do DDS foi 11,58 Mpa.</p> | <p>moldagem, resulta em uma melhor RU por μTBS em comparação com a técnica DDS.</p> |
| <p>Immediate Dentin Sealing Supports Delayed Restoration Placement</p> <p>Magne et al.,</p> <p>2007</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime padronizado</p> | <p>Avaliar diferenças na μTBS: IDS em 2, 7 e 12 w até a colocação da restauração, usando 2 diferentes DBAs. (Optibond FL e SE Bond)</p> | <p>Gp DDS exibiram menor resistência adesiva ($P < 0.001$). Os valores mais elevados foram obtidos com aplicação do DBA total-etch 3 step após 7 w (66,59Mpa) e 12 w (59,11)sendo superiores aos obtidos com o DBA self-etch 2 step, com valores de 51,96 Mpa e 45,76 Mpa ($p = 0.001$ e $P = 0.003$), respectivamente.</p> | <p>Concluiu-se que o IDS, com ambos DBAs, quando aplicado imediatamente após o preparo dentário, resulta em μTBS semelhante ao DBA recém- colocados. A RU não é afetada até 12 w antes da colocação da RI definitiva.</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>Microten- sile bond strength of adhesive systems to dentin without application of an intermediate flowable resin layer De Góes et al., 2008</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime padronizado</p> | <p>Avaliar o efeito da aplicação de RC na μ-TBS de DBAs à dentina previamente hibridizada</p> | <p>A aplicação da RC na dentina previamente hibridizada aumentou a RU à dentina para todos DBAs, testados, porém esse aumento foi estatisticamente significativo para o DBA self-etch 2 step.</p> | <p>Concluiu-se que o efeito da aplicação da RC foi dependente do DBA utilizado e indicou um aumento na RU para todos os DBAs testados. No entanto, apenas para o adesivo self-etch 2 step (Clearfil SE Bond) o aumento foi estatisticamente significativo.</p> |
| <p>The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime padronizado</p> | <p>Avaliar a eficácia do IDS usando DBAs (total-etch 2 step ou self-etch 1 step na μTBS e micro infiltração.</p> | <p>Foi obtida uma RU mais elevada com DBA de total-etch, antes da impressão (51,1Mpa), enquanto que o adesivo self-etch, após a impressão apresentou as menores RU à μTBS (1,7Mpa). O IDS resultou em resistências adesivas</p> | <p>O IDS resultou em elevada RU para ambos os adesivos, no entanto, a microinfiltração foi semelhante à obtida com a técnica DDS.</p> |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| adhesives | | | significativamente maiores do que as técnicas DDS (P<001). | |
| Duarte et al., 2009 | | | | |
| An effect of immediate dentin sealing on the shear bond strength of resin cement to porcelain restoration | Estudo in vitro, com espécime padronizado | Determinar diferenças na SBS à dentina usando IDS em comparação com o DDS | A força de adesão ao SBS, foi significativamente maior com a utilização do IDS, utilizando DBA de self-etch 2 step em comparação com a técnica DDS. | Ao preparar dentes para confecção de RI em cerâmica, o IDS com DBA self-etch 2 step, resulta em maior RU ao SBS em comparação com DDS. |
| Choi et al., 2010 | | | | |
| Effect of interim cement application on bond strength between | Estudo in vitro, com espécime padronizado | Avaliar a μ TBS entre dentina e um cimento resinoso convencional e | A aplicação do IDS antes da utilização do cimento provisório resultou nos valores mais elevados de RU para ambos os tipos de | A aplicação de cimento provisório antes da selagem da dentina (DDS) resultou em uma redução na adesão à dentina. O IDS demonstrou os maiores |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| <p>resin cements and dentin: immediate and delayed dentin sealing</p> <p>Brigagão et al., 2016</p> | | <p>autoadesivo com ou sem selagem prévia da dentina.</p> | <p>cimentos resinosos (P<.001).</p> | <p>valores de RU entre o cimento resinoso e a dentina,tanto para cimentos resinosos convencionais quanto para os auto adesivos.</p> |
| <p>Bonding state of metal-free CAD/CAM M onlay restoration after cyclic loading with and without immediate dentin sealing</p> <p>Ishii et al., 2017</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime padronizado</p> | <p>Avaliar a adesão de RI onlay CAD/CAM de resina e vitroceramic a com e sem IDS.</p> | <p>Os valores de resistência μTBS das RI com IDS foram significativamente superiores em comparação com os valores obtidos sob condições onde o IDS não foi aplicado.</p> | <p>A aplicação do IDS melhorou a RU interna e a confiabilidade da adesão das restaurações CAD/CAM. As restaurações em resina apresentam resultados de RU superiores em comparação com as restaurações vitroceramicas.</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <p>Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration</p> <p>Murata et al., 2018</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime padronizado</p> | <p>Avaliar os efeitos do IDS na cimentação de RI, onlay cerâmico após carregamento cíclico.</p> | <p>Independentemente do tipo de IDS utilizado (IDS+RC com 30mg,90mg ou 180mg), os gps experimentais que receberam o tratamento de IDS demonstraram resultados superiores de resistência μTBS em onlays cerâmicos.</p> | <p>Foi constatado que a utilização do IDS (Universal + RC 30mg) não apenas otimizou a resistência μTBS como também melhorou a fiabilidade da cimentação e a durabilidade da RI CAD/CAM.</p> |
| <p>Adhesion of resin cement to dentin: effects of adhesive promoters, immediate dentin sealing strategies, and surface</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime randomizado.</p> | <p>Comparar o efeito de diferentes DBAs, métodos de aplicação do IDS e métodos de condicionamento de superfície sobre a SBS para a dentina.</p> | <p>Os valores de SBS foram mais elevados para o Gps com DBA total-etch 3 step em comparação com o Gps com DBA self-etch 2 step. Além disso, todos os Gps IDS apresentaram valores de SBS mais altos do que os Gps DDS. Foi observado que as falhas da interface dentina-</p> | <p>- Quando comparada com a técnica DDS, a IDS melhora o SBS; - Existe uma diferença significativa no SBS entre diferentes DBAs e técnicas IDS, e não existe diferença no SBS quando se utilizam diferentes tipos de condicionamento de superfície.</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| conditioning | | | cimento diminuiram com o IDS. | - O DBA total-etch 3 step (Optibond FL) apresentou maior SBS; |
| Van den Breemer et al., 2019 | | | | |
| Effect of immediate dentin sealing on the bond strength of monolithic zirconia to human dentin | Estudo in vitro, com espécime randomizado, | Avaliar a SBS de RI de zircônia (CAD/CAM) cimentada após IDS, usando 2 DBAs diferentes. | O método de condicionamento prévio da dentina para cimentar a zircônia apresentou valores de SBS mais elevados do que a técnica DDS. | A cimentação de zircônia (CAD/CAM) pode potencialmente beneficiar da técnica IDS, independentemente do DBA utilizado |
| Rigos et al., 2019 | | | | |
| Effect of immediate dentin sealing and surface conditioning on | Estudo in vitro, com espécime padronizado | Comparar a μ -TBS com diferentes técnicas de IDS e SC, determinando a RU à | A aplicação do IDS durante os procedimentos clínicos de RI beneficia a exposição da dentina, resultando em maior | O μ -TBS registado para os espécimes preparados com qualquer técnica IDS foi mais elevada quando comparada com a técnica DDS. |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>the microtensile bond strength of resin-based composite to dentin</p> <p>Van den Bremer et al., 2019 (b)</p> | | <p>dentina no DDS e IDS.</p> | <p>resistência adesiva em comparação com o DDS, onde os valores foram menores.</p> | |
| <p>Prospective clinical evaluation of 765 partial glass-ceramic posterior restorations luted using photopolymerized resin composite in conjunction with</p> | <p>Estudo clínico prospectivo de 2015 a 2018</p> | <p>Avaliar o desempenho clínico de RI posteriores de dissilicato de lítio em conjunto com IDS.</p> | <p>O tempo médio de seguimento foi de 53,3 meses, com 3 falhas absolutas e 9 falhas reparáveis ocorridas entre 2008 e 2018. As taxas de sucesso após 5 anos foram de 99,6% e 98,6%, respetivamente.</p> | <p>A RI vitrocerâmica posterior tem um excelente prognóstico a médio prazo quando a técnica IDS é utilizada em conjunto com uma camada de resina composta de baixa viscosidade.</p> |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <p>immediat e dentin sealing</p> <p>Van den Bremer et al., 2020</p> | | | | |
| <p>Significa nce of Immediat e Dentin Sealing and flowable resin coating reiforcem ent for unfilled/l ightly filled adhesive systems.</p> <p>De Carvalho, et al 2020</p> | <p>Estudo in vitro, com espécimes padronizado</p> | <p>Avaliar a μTBS utilizando DBAs diferentes, com e sem IDS, com e sem reforço de RC.</p> | <p>O IDS melhorou significativamente a RU com todos os DBAs testados. O uso de um reforço de RC após IDS aumentou a RU à μTBS de todos DBAs e manteve o desempenho do adesivo "padrão ouro "com o DBA total-etch 3 step. A RU com IDS foi de 52,51Mpa, enquanto IDS realizado com DBA self-etch + RC foi de 45,64 Mpa.</p> | <p>Para DBAs simplificados e self-etch 2 step sugere-se reforçar o IDS com um RC adicional. Isso visa proteger a interface de cimentação fina.da inibição de oxigênio e preservar a camada de IDS.</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>Effect of two Immediate Dentin Sealing approaches on bond strength of Lava CAD/CAM indirect Restoration</p> <p>Gailani, et al</p> <p>2021</p> | <p>Estudo in vitro, com espécime padronizado</p> | <p>Comparar a resistência adesiva à μ-TBS de CAD/CAM, utilizando 2 tipos de técnica de IDS comparando com o DDS.</p> | <p>Foram observadas diferenças entre a técnica DDS, que resultou nos menores valores alcançados, comparado a técnica IDS.</p> | <p>Valores de μ-TBS para DBAs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os DBAs Universais demonstram dependência em relação ao material; - O DBA total-etch 3 step, considerado "padrão ouro" devido à sua alta carga e resistência mecânica, resulta em uma μ-TBS mais elevada; - Os valores de μ-TBS foram maiores quando a dentina foi selada imediatamente após o preparo e a cerâmica foi cimentada 2 w depois, em comparação com a técnica DDS; |
|--|--|---|---|--|

5 Discussão

A utilização de sistemas adesivos em dentina recém-cortada após a preparação dentária, conhecida como selamento imediato da dentina (IDS), tem sido proposta como uma alternativa ao selamento tardio da dentina (DDS), uma técnica em que o sistema adesivo é aplicado imediatamente antes da cimentação final de restaurações indiretas.

5.1 Técnica de Selamento Tardio da Dentina (DDS)

O selamento tardio da dentina é tradicionalmente realizada em restaurações indiretas. Esta técnica envolve o selamento da dentina após a fase de provisório na consulta de cimentação. Depois de preparar o dente para restaurações indiretas, é bastante comum prosseguir com a fase de provisórios e moldagem sem selar a dentina. Conforme afirmado por Sag *et al.* (5) estas etapas podem resultar em uma redução significativa na resistência de adesão devido à contaminação da dentina. Quando o selamento é realizado de forma tardia, origina diversos inconvenientes adesivos, formando a camada híbrida. A dentina é um substrato heterogêneo, formado por diferentes tipos de dentina, dependendo da profundidade, torna-se um desafio. No entanto, esta revisão mostrou que esta cronologia não fornece condições ideais para os procedimentos de adesão à dentina. Portanto, recomenda-se usar o selamento imediato da dentina (IDS).

O sucesso das restaurações indiretas requer um planeamento cuidadoso e o domínio dos passos, os quais levarão a uma boa adaptação da restauração. Adicionalmente, é necessário controlar os fatores responsáveis pela resistência de adesão da restauração ao substrato dentário para manter os tecidos dentários livres de infiltrações marginais.

Todos os artigos incluídos nesta revisão compararam a técnica DDS com a técnica IDS. No entanto, a técnica DDS apresentou valores mais baixos para a resistência à microtração e ao cisalhamento quando comparada à técnica IDS.

5.2 Técnica de Selamento Imediato da Dentina (IDS)

O selamento imediato da dentina é uma técnica inovadora em que a dentina é selada imediatamente após a preparação do dente, antes da colocação do provisório e tomada da impressão.

O IDS é um modo otimizado de adesão à dentina e tem sido utilizado desde 1990. Segundo a literatura, representa a melhor técnica para a adesão à dentina quando se utilizam restaurações adesivas indiretas. A técnica IDS tem inúmeras vantagens que estão bem estabelecidas na literatura. No entanto, para que as restaurações indiretas sejam bem sucedidas, os protocolos de adesão devem ser meticulosamente seguidos.

De acordo com Magne *et al.* (6)(7), os seus estudos demonstraram que a aplicação de sistemas adesivos imediatamente após a preparação da cavidade dentária pode aumentar a força de adesão em restauração indireta. Relataram que a utilização da técnica IDS oferece vantagens sobre a técnica DDS. Isso se deve ao fato de que na técnica DDS a dentina é contaminada com cimento provisório e material de moldagem. Parece que a força de adesão aumenta com a utilização da técnica IDS quando se utilizam sistemas adesivos *total-etch 3 step* e *self-etch 2 step* em combinação com uma camada de resina composta de baixa viscosidade, o que produziu os melhores resultados.

Magne *et al.* (7) demonstraram que tanto o sistema adesivo *total-etch 3 step* como o *self-etch 2 step* têm melhor resistência a longo prazo às cargas térmicas e funcionais nas interfaces, em comparação com a técnica DDS. O estudo efetuado apoia estas afirmações. Eles argumentaram que o IDS tem o potencial de melhorar a resistência de adesão à dentina com ambos os sistemas adesivos e mantém uma adesão estável até 12 semanas sem qualquer alteração.

Magne *et al.* (6)(7) defendem a utilização do adesivo *total-etch 3 step* (Optibond FL) como o melhor sistema adesivo para técnica IDS, "padrão ouro". Para proteger contra a infiltração bacteriana e a sensibilidade pós-operatória, é importante utilizar uma técnica que evite a formação de espaços entre a resina e a dentina. O uso de técnicas de selamento tardio pode levar à formação desses espaços.

Choi *et al.* (8) observaram que, ao preparar os dentes para restaurações indiretas, a utilização de um sistema adesivo *self-etch 2 step* para o selamento imediato da dentina, resulta numa maior resistência de adesão ao cisalhamento em comparação com a utilização de uma abordagem de selamento tardio da dentina. Corroboram com Magne *et al.* (6) que a aplicação de um sistema adesivo entre a preparação e a impressão resulta numa adesão mais forte devido à formação de uma camada híbrida de dentina-resina, estável e homogênea.

De acordo com De Goes *et al.*(9) , foi proposto o uso de resina composta de baixa viscosidade após a aplicação do sistema adesivo, com o objetivo de evitar o stress de contração durante a polimerização do compósito restaurador e do cimento resinoso na interface adesiva, que é a principal causa de falha .A vantagem desta camada de resina de baixa viscosidade é absorver a contração de polimerização das resinas compostas, preservando a camada híbrida e evitando a formação de espaços marginais. A aplicação desta camada na dentina previamente hibridizada aumenta a resistência de adesão à dentina para todos os sistemas adesivos, embora tenha sido estatisticamente significativa apenas para o *self-etch 2 step*. O estudo clínico prospetivo de Van den Breemer *et al.*(10), demonstrou um excelente prognóstico a médio prazo quando utilizaram a técnica IDS combinada com uma camada de resina de baixa viscosidade, devido às propriedades favoráveis desta técnica. A literatura relata uma diminuição na adaptação marginal das restaurações cerâmicas ao longo do tempo, uma vez que a deterioração marginal pode ser atribuída à degradação e desgaste do compósito. No entanto, este estudo mostrou resultados de adaptação muito bons ao longo do tempo, mesmo com restaurações de 5 anos ou mais, devido aos benefícios da técnica IDS.

Duarte *et al.* (11) relataram que as cavidades méso-ocluso-distal, com aplicação de IDS, demonstraram uma força de adesão significativamente maior do que aquelas com aplicação da técnica DDS . Choi *et al.*(8) também relataram que o IDS registou valores mais altos no SBS do que no DDS em relação as restaurações de porcelana. Seu estudo seguiu o procedimento de adesão da técnica IDS como sugerido por Magne *et al.*(6) e Duarte *et al.*(11). Estes estudos demonstraram que o IDS usando um sistema adesivo *self-etch* com uma camada de resina composta de baixa viscosidade pode proporcionar uma melhor vedação dos túbulos dentinários. Além disso esses estudos relataram que a camada de resina composta de baixa viscosidade ajuda na proteção da camada híbrida adjacente. No entanto, na técnica DDS , na utilização de sistemas adesivos simplificados e *self-etch* sem a camada de resina composta de baixa viscosidade , a microinfiltração não foi melhorada nas restaurações indiretas devido à porosidade da camada híbrida, que contribui para a degradação das interfaces resina-cimento. Têm-se registado casos de falha adesiva nas margens das restaurações, o que pode comprometer a sua longevidade e levar a sensibilidade pós-operatória, cáries recorrentes e alterações patológicas na polpa. Para

resolver este problema, sugere-se a utilização de resina de baixa viscosidade para aumentar a força de adesão à dentina, como recomendado por De Goes *et al.* (9).

Van den Breemer *et al.*(12,13) referiram que a aplicação de qualquer técnica de IDS testada melhorou a resistência ao cisalhamento entre a dentina e a dentina. Esta descoberta é consistente com Magne et al. (6,7), que afirmaram que a força de adesão pode ser atribuída a uma melhor adesão à dentina recém-cortada em comparação com a dentina contaminada por cimento temporário. A longevidade das restaurações indiretas depende fortemente da força da interface adesiva. O elo mais fraco da interface é a união entre o adesivo e a dentina. Tem sido referido que existe uma diferença entre a resistência de adesão a curto e a longo prazo, sendo esta última significativamente mais baixa devido à degradação da interface adesiva. De acordo com o estudo apresentado, Van de Breemer *et al.* (12) (13), Gailani *et al.*(14), corroboram as conclusões com Magne *et al.*(6)(7) de que o sistema adesivo *total-etch 3-step*, especificamente o Optibond FL, é o "*padrão ouro*" devido à sua elevada resistência de adesão resultante da grande quantidade de carga na sua composição e à sua elevada resistência mecânica, que promove uma melhor proteção da camada híbrida.

De acordo com Carvalho *et al.*(15), verificou-se nos seus estudos que a técnica de selamento imediato da dentina implica na utilização de um sistema adesivo com uma percentagem de carga capaz de realizar a proteção da camada híbrida. Quando se utiliza um sistema adesivo com baixa percentagem de carga, resultando numa camada permeável, como os sistemas simplificados, sugere-se reforçar o IDS com uma camada de compósito de baixa viscosidade. Isso visa proteger a interface de cimentação fina da inibição de oxigénio e preservar a camada de IDS.

Brigagão *et al.*(16) relataram que o IDS resultou em maiores valores de resistência de adesão à microtração tanto para os cimentos autoadesivos como para os cimentos resinosos convencionais quando comparados à técnica DDS, que mostrou uma redução na adesão à dentina. Este estudo concluiu que o uso do sistema adesivo *total-etch 3 step*, apresentou melhores resultados na técnica IDS .

Ishii *et al.*(17) relataram que a técnica IDS é eficaz não só para reforçar a resistência de adesão interna das restaurações CAD/CAM (onlay), mas também para melhorar a fiabilidade da adesão destas restaurações, mesmo após condições de carga cíclica que simulam o ambiente oral. Murata *et al.*(18), concordam que a utilização da técnica IDS resulta em valores mais elevados de resistência de adesão à microtração quando

comparada com técnicas que não preconizam o selamento prévio da dentina. No estudo, o investigador avaliou a espessura da camada de resina de baixa viscosidade (30m, 90mg e 180mg) que proporcionou o melhor desempenho em termos de fiabilidade com base nos valores do módulo de Weibull. Observou-se que, independentemente do tipo de IDS, essa técnica apresentou resultados superiores à técnica DDS. O módulo de Weibull é definido como a fiabilidade necessária para atingir um valor específico de resistência à microtração para uma restauração.

Rigos *et al.* (19) observaram que a restauração de zircónia pode beneficiar do uso de IDS, independentemente do sistema adesivo utilizado. Entretanto, concluiu-se que os sistemas adesivos contendo MDP são mais efetivos quando combinados com jateamento de óxido de alumínio. A técnica IDS apresentou maior resistência de adesão ao cisalhamento do que a técnica DDS.

Van de Breemer *et al.* (13) sugerem que a utilização de várias camadas de adesivos, fotopolimerizadas separadamente, pode criar uma camada mais espessa sem comprometer a qualidade da camada híbrida. O aumento da resistência da adesão deve-se a uma melhor distribuição da tensão e a uma maior elasticidade da camada adesiva. É importante respeitar a espessura ideal de cada adesivo nesta técnica multicamada. Os investigadores notaram uma diminuição da força de adesão ao longo do tempo, que atribuíram à degradação hidrolítica da interface adesiva. Verificaram também que a interface adesivo-dentina é onde ocorre a maioria das falhas, particularmente com a técnica DDS, devido à absorção de água da dentina. Verificou-se que a técnica IDS é mais estável ao longo do tempo e, por conseguinte, mais favorável do que a técnica DDS.

Estudos demonstraram que foram alcançados valores mais elevados de resistência à adesão em grupos nos quais a técnica de selamento imediato foi aplicada, em comparação com a técnica de selamento tardio da dentina. Estes resultados podem ser explicados pela capacidade desta técnica em proporcionar uma vedação mais eficaz dos túbulos dentinários, promovendo uma melhor proteção da camada híbrida, permitindo simultaneamente o desenvolvimento da adesão dentinária sem stress, e a força de adesão dentinária desenvolve-se progressivamente ao longo do tempo. Estudos relataram um aumento significativo na força de adesão até 12 semanas, devido à durabilidade do selamento alcançado pelo IDS.

É importante ressaltar que a técnica de IDS necessita de uma padronização, na tentativa de diminuir a heterogeneidade entre os estudos sobre o tema e estabelecer o protocolo ideal para a cimentação de restaurações indiretas. Após a análise dos dados apresentados nos artigos, os estudos obtiveram melhores resultados com a técnica IDS do que com a DDS, desde que fosse utilizado um sistema adesivo *total-etch 3 step* e um sistema *self-etch 2 step* em conjunto com uma camada de resina composta de baixa viscosidade, para garantir a máxima adesão e retenção da restauração indireta.

As conclusões deste estudo fornecem informações importantes quando se consideram novas técnicas. Por exemplo, a realização de IDS melhora significativamente a adesão, minimiza o risco de sensibilidade pós-operatória, reduz a ocorrência de falhas na interface e simplifica a técnica de cimentação de trabalhos indiretos. Isto porque, quando a dentina não está exposta, a técnica adesiva torna-se mais simples.

5.3 Prognóstico

Nos estudos analisados, verificou-se que a técnica DDS tem um prognóstico desfavorável quando comparada com a técnica IDS. Isto deve-se à sua menor resistência à adesão entre a dentina e a restauração, maior risco de sensibilidade pós-operatória, falhas na interface dentina-restauração e maior desafio durante a cimentação da restauração indireta, devido à presença de dentina exposta. No entanto, a técnica IDS tem um prognóstico favorável, desde que os protocolos sejam padronizados e meticulosamente executados para evitar erros. Foram encontrados vários protocolos clínicos, mas o preconizado para o procedimento continua a ser a utilização de um sistema adesivo *total-etch 3 step* ou uma combinação de um sistema adesivo *self-etch 2 step* com uma camada de resina composta de baixa viscosidade. As resistências à microtração e ao cisalhamento apresentaram resultados superiores, realçando as vantagens da técnica IDS em comparação com a técnica DDS.

6 Conclusões

O selamento imediato da dentina demonstrou ser uma técnica relevante, com diversas vantagens, e obteve maior sucesso em restaurações indiretas do que a técnica de selamento tardio.

A aplicação imediata e a polimerização do sistema adesivo na dentina recém-preparada, antes da colocação de provisórios e da realização da moldagem, contribui especialmente para o aumento da resistência de adesão entre a dentina e a restauração, a redução da sensibilidade dentinária pós-operatória, a diminuição da microinfiltração marginal e a preservação da estrutura dentária.

As desvantagens estão associadas a questões inerentes ao selamento, como o maior tempo despendido na execução da técnica, a dificuldade na remoção da restauração provisória e a interação com os materiais de moldagem.

Este estudo concluiu que a técnica IDS obteve resultados mais satisfatórios que a técnica DDS, proporcionando assim uma maior longevidade das restaurações indiretas. Atualmente, não há razões para não recomendar a sua utilização na prática clínica.

7 Referências Bibliográficas

1. Pashley EL, Comer RW, Simpson MD, Horner JA, Pashley DH, Caughman WF. Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. *Oper Dent*. 1992;17(1):13–20.
2. Dmd' SJP, Schörer P. The Dual Bonding Technique: A Modified Method to improve Adhesive Luting Procedures. 1997;17(6).
3. Kitasako Y, Burrow MF, Nikaido T, Tagami J. Effect of Resin- Coating Technique on Dentin Tensile Bond Strengths over 3 Years. *J Esthet Restor Dent*. março de 2002;14(2):115–22.
4. Magne P. Immediate Dentin Sealing: A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Restorations. *J Esthet Restor Dent*. 30 de outubro de 2006;17(3):144–54.
5. Sag BU, Ozel Bektas O. Effect of immediate dentin sealing, bonding technique, and restorative material on the bond strength of indirect restorations. *Braz Dent Sci [Internet]*. 31 de março de 2020 [citado 21 de novembro de 2023];23(2). Disponível em: <https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/1923>
6. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent*. 2005;94(6).
7. Magne P, So WS, Cascione D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent*. setembro de 2007;98(3):166–74.
8. Choi YS, Cho IH. An effect of immediate dentin sealing on the shear bond strength of resin cement to porcelain restoration. *J Adv Prosthodont*. 2010;2(2):39.
9. De Goes MF, Giannini M, Di Hipólito V, Carrilho MRDO, Daronch M, Rueggeberg FA. Microtensile bond strength of adhesive systems to dentin with or without application of an intermediate flowable resin layer. *Braz Dent J*. 2008;19(1):51–6.
10. Van Den Breemer CRG, Buijs GJ, Cune MS, Özcan M, Kerdijk W, Van Der Made S, et al. Prospective clinical evaluation of 765 partial glass-ceramic posterior restorations luted using photo-polymerized resin composite in conjunction with immediate dentin sealing. *Clin Oral Investig*. março de 2021;25(3):1463–73.
11. Duarte S, De Freitas CRB, Saad JRC, Sadan A. The effect of immediate dentin sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. *J Prosthet Dent*. julho de 2009;102(1):1–9.

12. van den Breemer CR, Özcan M, Pols MR, Postema AR, Cune MS, Gresnigt MM. Adhesion of resin cement to dentin: effects of adhesive promoters, immediate dentin sealing strategies, and surface conditioning. *Int J Esthet Dent*. 2019;14(1):52–63.
13. Van Den Breemer C, Özcan M, Cune M, Ayres AA, Van Meerbeek B, Gresnigt M. Effect of Immediate Dentin Sealing and Surface Conditioning on the Microtensile Bond Strength of Resin-based Composite to Dentin. *Oper Dent*. 1 de novembro de 2019;44(6):E289–98.
14. Gailani HFA, Benavides-Reyes C, Bolaños-Carmona MV, Rosel-Gallardo E, González-Villafranca P, González-López S. Effect of Two Immediate Dentin Sealing Approaches on Bond Strength of Lava™ CAD/CAM Indirect Restoration. *Materials*. 26 de março de 2021;14(7):1629.
15. De Carvalho MA, Lazari- Carvalho PC, Polonial IF, De Souza JB, Magne P. Significance of immediate dentin sealing and flowable resin coating reinforcement for unfilled/lightly filled adhesive systems. *J Esthet Restor Dent*. janeiro de 2021;33(1):88–98.
16. Brigagão VC, Barreto LFD, Gonçalves KAS, Amaral M, Vitti RP, Neves ACC, et al. Effect of interim cement application on bond strength between resin cements and dentin: Immediate and delayed dentin sealing. *J Prosthet Dent*. junho de 2017;117(6):792–8.
17. Ishii N, Maseki T, Nara Y. Bonding state of metal-free CAD/CAM onlay restoration after cyclic loading with and without immediate dentin sealing. *Dent Mater J*. 2017;36(3):357–67.
18. Murata T, Maseki T, Nara Y. Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration. *Dent Mater J*. 27 de novembro de 2018;37(6):928–39.
19. Rigos A, Dandoulaki C, Kontonasaki E, Kokoti M, Papadopoulou L, Koidis P. Effect of Immediate Dentin Sealing on the Bond Strength of Monolithic Zirconia to Human Dentin. *Oper Dent*. 1 de julho de 2019;44(4):E167–79.

