

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Odontología

SELLADO INMEDIATO DE DENTINA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Odontólogo

Autores:

Ana Isabel Remachi Arias

Gustavo Andrés Costa Vivanco

Director:

Omar Ricardo Alvarado Jiménez

ORCID:  0009-0005-9417-3619

Cuenca, Ecuador

2023-11-1

Resumen

En el transcurso de los procedimientos de odontología restauradora, la exposición de los túbulos dentinarios es inevitable, lo que puede ocasionar microfiltración bacteriana durante la etapa de provisionalización; por esta razón, se introdujo el concepto del sellado inmediato de dentina, que además de crear una capa híbrida en el tejido dentinario recién tallado, reduce la sensibilidad postoperatoria y aumenta la fuerza de unión con la restauración definitiva.

Objetivo: La finalidad de esta revisión bibliográfica es analizar la literatura especializada sobre el SID para llegar a obtener un manuscrito que explique conceptos, protocolos e interacciones.

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda y selección de artículos relacionados con el SID en un período de tiempo comprendido desde el año 2010 hasta 2023 usando bases de datos especializadas.

Resultados: Después de realizada la búsqueda se seleccionaron 19 artículos que presentaban SID como foco de estudio, todo tipo de estudio que no haya estado en conflicto con los criterios de inclusión y exclusión fue tomado en cuenta. Esto incluye investigaciones *In Vitro*, ensayos clínicos, revisiones de literatura y revisiones sistemáticas.

Conclusiones: Se determinó que SID puede otorgar ventajas durante la cementación de restauraciones ya que 13 de los 19 artículos (68,42%) demostraron evidencia que recomienda el uso del SID sobre el protocolo usual, sin embargo, se necesitan más estudios en sujetos vivos.

Palabras clave: sellado inmediato de dentina, prehibridación, técnica de adhesión dual, técnica de recubrimiento de resina



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

During restorative dentistry procedures, exposure of the dentinal tubules is inevitable, which can cause bacterial microleakage during the provisionalization stage; For this reason, the concept of immediate dentin sealing was introduced, which in addition to creating a hybrid layer in the newly carved dentinal tissue, reduces postoperative sensitivity and increases the bond strength with the definitive restoration.

Objective: The purpose of this bibliographic review is to analyze the specialized literature on SID to obtain a manuscript that explains concepts, protocols and interactions.

Materials and methods: A search and selection of articles related to SID was carried out in a period of time from 2010 to 2022 using specialized databases.

Results: After the search was carried out, 19 articles were selected that presented SID as the focus of the study; any type of study that did not conflict with the inclusion and exclusion criteria was taken into account. This includes in vitro studies, clinical trials, literature reviews, and systematic reviews.

Conclusions: It was determined that SID can provide advantages during the cementation of restorations since 13 of the 19 articles (68.42%) demonstrated evidence that recommends the use of SID over the usual protocol, however, more studies are needed in living subjects.

Keywords: immediate dentin sealing; prehybridization; dual adhesion technique; resin coating technique.



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Resumen	2
Abstract.....	3
Introducción	6
Materiales y Métodos	7
Protocolo de SID	8
Tipo de Sistema Adhesivo	9
Interacción del SID con materiales de impresión	10
Interacción con materiales provisionales	10
Métodos de acondicionamiento	11
Espesor de la capa aplicada sobre la superficie dental	12
Interacción con agentes de cementación	13
Influencia de la preparación	13
Hipersensibilidad	14
Resultados	14
Discusión	23
Conclusión	28
Referencias	29

Índice de tabla

Tabla 1: Características de las publicaciones usadas como referencia para el estudio.....15

Introducción

En general, las restauraciones indirectas brindan contactos oclusales adecuados y un contorno óptimo de las superficies proximales, lo que supone una mejora de la resistencia al desgaste y a la fractura, ocasionadas durante la masticación. El aumento del costo y el tiempo de trabajo (debido a la necesidad de dos citas), la fabricación de una restauración temporal y el bajo potencial de reparación en comparación con las restauraciones directas; podrían considerarse como desventajas en esta técnica. Por lo tanto, la selección entre restauraciones de resina compuesta, directas e indirectas, es un desafío para el odontólogo. (1)

En odontología restauradora, se recomienda evitar el desgaste excesivo del tejido dental, favoreciendo su conservación; y, por consiguiente, la intervención mínimamente invasiva con restauraciones de cobertura parcial, incrustaciones y carillas laminadas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que incluso con una mínima porción de tejido dental removido, la exposición de los túbulos dentinarios es inevitable. (2) Los materiales que son utilizados durante la fase de cementación del provisional tienden a causar un sellado inadecuado, exponiendo la dentina recién trabajada a microfiltración bacteriana. Además, procedimientos como la toma de impresiones, el enjuague, el secado y la eliminación del material provisional; son factores modificadores de la estructura dentinaria. (3)

Los estudios anteriores introdujeron un concepto acerca de la aplicación de un agente adhesivo sobre la dentina inmediatamente después de la preparación y antes de la toma de impresión. Este método llamado también "prehibridación", "técnica de adhesión dual" y "técnica de recubrimiento de resina", se definió como "Sellado Inmediato de Dentina" (SID). (4)

Este criterio se basó en que, el sellado de los túbulos dentinarios, en los métodos convencionales, se da en la fase de unión de la restauración definitiva; por lo que los túbulos dentinarios quedan parcialmente expuestos durante toda la fase provisional, dejando una vía potencial para contaminación de origen bacteriano. Al contrario, el SID no sólo otorgaría beneficios en relación al bloqueo de agentes microbiológicos, sino también, sobre la hipersensibilidad dentinaria, la optimización de diseño cavitario y la fuerza de unión. (2)

Convencionalmente se han propuesto adhesivos de cuarta y quinta generación para la técnica SID. Qanungo et al. (5), en su trabajo titulado *Immediate Dentin Sealing For Indirect Bonded Restoration*, reporta que los adhesivos de sexta y séptima generación también tienen el potencial de mejorar la fuerza de unión.

El SID es un método clínico cuyo objetivo es obtener una banda de resina adherida a la dentina recién expuesta, aplicando un sistema adhesivo accesible para producir sobre tejido dentinario recién grabado, una superficie con las mejores condiciones clínicas posibles. (6) Se propone obtener una capa híbrida que se adhiera firmemente a la dentina desde el primer momento en que el diente es tallado, luego de la preparación dental. Esto contribuye también a una disminución de la permeabilidad de la dentina expuesta y a una reducción de la sensibilidad postoperatoria. (7) Además de evitar la degradación del complejo dentinario por la interacción de la saliva o por la contaminación con cementación provisional, debido a que esto reduce el potencial de adhesión cuando se ha fijado la restauración final. (8)

Este enfoque tiene ventajas en el mantenimiento de la composición dental, ofreciendo a los pacientes mayor tranquilidad en la etapa provisional, adhesiva final, y mayor supervivencia en periodos prolongados, por consiguiente, se obtendrán mejores restauraciones temporales bajo condiciones de adhesión adecuadas. (9)

Materiales y Métodos

En el presente trabajo, se procedió a realizar una búsqueda de artículos científicos relacionados con el SID y sus técnicas sobre dientes permanentes en humanos que abarcara publicaciones comprendidas entre el periodo 2010 hasta 2023, los mismos que fueron considerados como criterios de inclusión. La base de datos consultada fue: Medline por medio de su buscador de bases digitales Pubmed. Las palabras clave usadas durante la búsqueda fueron "Immediate dentin sealing", "dual bonding technique", "resin coating technique" y sus traducciones al español. La información cuyo foco de estudio no fuera el SID, estudios en otro idioma que no sean los anteriormente aprobados, investigaciones sobre dientes de animales o estudios duplicados fueron considerados como criterios de exclusión. Se encontraron 186 artículos bajo los criterios de búsqueda aplicados, de los cuales 19 fueron seleccionados para este estudio una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión. Se tomó en consideración cualquier tipo de investigación (*In Vitro*, ensayos clínicos, revisiones de literatura y revisiones sistemáticas) siempre y cuando no exista conflicto con los criterios previamente mencionados.

Protocolo de SID

El primer paso es analizar la superficie dentaria y diferenciar el área dónde se encuentra la dentina expuesta. Si la diferencia no es clara al examen clínico, se recomienda realizar un grabado ácido por 2 o 3 segundos hasta observar una superficie clara sin aspecto escarchado, que sería correspondiente al esmalte dental. (5)

Samartzi et al. (2) y Kulgawczuk et al. (6), sugieren que la técnica adhesiva dicta el protocolo tanto en su preparación como en el grabado. Las técnicas de dos y tres pasos son las más efectivas para el SID debido a que su eficacia clínica ha sido corroborada por numerosos estudios en las últimas décadas. (10)

Al tallar dientes con una fresa de diamante, se genera una mayor proporción de barrillo dentinario, posterior al desgaste dental. Se recomienda una técnica de tres pasos para su preparación. (10)

Si se requiere utilizar una fresa de carburo de tungsteno, se recomienda tratar la dentina con un método de autograbado de dos pasos, debido a que el corte de la fresa produce una menor cantidad de barrillo dentinario. Con esto se busca eliminar residuos de la superficie dental posterior a la preparación. En este caso se aconseja realizar una técnica de grabado selectivo con acondicionamiento del esmalte con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos y la colocación del adhesivo autoacondicionante sobre dentina y esmalte, siguiendo las indicaciones del fabricante. (10; 11)

Al usar el SID, la capa adhesiva adicional a veces puede afectar el grosor de la futura restauración. Teniendo en cuenta que una relación deficiente entre el espesor de la cerámica y el agente de cementación puede influir de manera negativa en la distribución de fuerzas de tensión dentro de la restauración final. Es así que el SID no está indicado para preparaciones cuya exposición de dentina sea muy superficial. (5)

La técnica adhesiva para hibridación según Kulgawczuk et al. (9), se la realiza de la siguiente manera:

- 1) Luego del tallado de la pieza dentaria, se debe aplicar el sistema adhesivo durante 10 segundos, frotándose por toda la superficie dentaria expuesta.
- 2) Dispersar el adhesivo y conseguir la evaporación de monómeros con un suave chorro de aire durante 5 segundos.

- 3) Repetir dos veces, los dos pasos anteriores con el mismo instrumento.
- 4) Retirar el excedente con el mismo aplicador adicionalmente por tres ocasiones, para asegurar una capa homogénea del sistema adhesivo.
- 5) Aplicar un suave chorro de aire y luego se polimeriza durante 30 segundos. (9)
- 6) Eliminar residuos antes de tomar la impresión con el uso de una copa de goma suave con piedra pómez sobre la superficie preparada del diente que se encuentra cubierta con el adhesivo de SID. (12)

Tipo de Sistema Adhesivo

Los sistemas adhesivos de cuarta generación, donde se incorpora el grabado y enjuague de la superficie dental, resultaron ser muy efectivos, siendo considerado como el método estándar en la unión a dentina cuando se usan correctamente. Demostraron ser más versátiles que otras generaciones de adhesivos, debido a que se los pueden usar para cualquier protocolo de unión, ya sea directa o indirectamente o por fotopolimerización [autocurado, curado dual]. (13)

Un método que ha demostrado efectividad es el de colocar una resina de baja viscosidad (LVR) sobre el agente de adhesión lo cual mejora la polimerización del sistema adhesivo (14), por la interacción entre radicales libres de la resina de baja viscosidad y los monómeros ácidos de la capa de inhibición de oxígeno. Además, esta técnica, llamada sellado inmediato de dentina reforzada (SID-R), ofrece una protección adicional al retirar el cemento provisional, ya que puede evitar la re-exposición de la dentina (15). Es recomendable aplicar esta capa superficial de LVR, especialmente si el agente adhesivo que se aplica sobre la superficie dental no tiene elementos de relleno. (2) Spohr. (14) en su estudio indico el espesor medio de los materiales de resinas de baja viscosidad colocados sobre el agente de adhesión, se encontraban dentro de los valores de 120 μm , 85 μm , y 56 μm que favorecen al ajuste marginal e interno de las coronas de cerámica, teniendo como referencias rangos de discrepancias de 100 μm hasta 160 μm tolerables, siendo los resultados de este estudio biológicamente aceptables.

Para mejorar la adaptación marginal cervical y en la cara axial, se puede utilizar resina fluida con un adhesivo de bajo espesor, lo que mejora la tensión interna y mantiene la integridad de

la interfaz adhesiva, beneficiando a caras proximales profundas y restauraciones posteriores. (16)

Magne et al. (17). Recomienda usar una técnica de autograbado de 2 pasos o de grabado y enjuague de 3 pasos. En el caso de usar un adhesivo de resina sin relleno para la técnica SID, se debe colocar una capa de resina fluida. El SID-R puede ser beneficioso en situaciones en las que las socavaduras de la preparación pueden bloquearse en preparaciones de *inlays* y *onlays*, lo cual evita que sea necesario modificar la restauración, quitando tejido dental para proporcionar una vía de inserción y extracción de la restauración indirecta. (18)

Interacción del SID con materiales de impresión

El monómero hidrofílico hidroxietilmetacrilato, que está presente en algunos agentes adhesivos puede causar inhibición residual. (2) Esto provoca que el material de impresión interactúe con la capa exterior de resina, que queda sin polimerizar, produciendo una capa de aproximadamente 40 micras de espesor, debido a la inhibición por oxígeno de los radicales que inician la reacción de polimerización. Esta capa puede provocar, a nivel microscópico, una ruptura del material de impresión que puede dejar residuos en el tejido dentario. (19)

Se han sugerido diferentes técnicas para reducir o eliminar la capa de inhibición de oxígeno, como la aplicación de glicerina o alcohol seguida de una fotopolimerización adicional. Así como seguir un protocolo de limpieza antes de tomar la impresión. (19)

Basándose en el estudio realizado por Khakiani et al. (20), no es recomendable realizar impresiones con poliéter en superficies a las cuales se ha aplicado la técnica SID debido a la alta incidencia de impresiones defectuosas sin polimerizar (8 de 10 impresiones fallidas, representando un 80% de las piezas ex-vivo analizadas con material sobre su superficie) completamente o el desgarro de la misma.

Interacción con materiales provisionales

Al aplicarse una restauración provisoria se debe asegurar la preparación del diente sin exponer su integridad al momento de la remoción del material provisional. Los materiales provisionales de base acrílica directa no sellan las preparaciones de manera hermética, lo que conlleva a la contaminación de la superficie del SID y la pérdida de propiedades retentivas. (2) Los materiales a base de bis-acrílico y los cementos provisionales a base de resina se

adhieren fuertemente al sustrato SID. El uso de material temporal a base de resina en el procedimiento SID tiene la propiedad de reducir la resistencia de unión a menos que la capa de unión provisional se aisle utilizando un gel soluble en agua como la glicerina, teoría apoyada en el estudio de Ribeiro da Silva. (21) dónde la media de resistencia fue mayor en las superficies aisladas después de aplicar el SID que en las que no (34.11 y 23.79 respectivamente). Debido a que los aditivos oleosos son más difíciles de eliminar de la dentina sellada se recomienda no usar aislantes como vaselina. Como resultado, la capa híbrida se conserva después de la eliminación mecánica del material provisional a base de resina teniendo un porcentaje de fallo más bajo en la superficie adhesiva de 22.9% en comparación a superficies no aisladas (54.2%). (21)

Se ha considerado la cementación provisional con resina fluida, pero fue desalentado debido a su desafío de eliminación y disminución de la fuerza de unión (2; 5), pero fue ampliamente reconocido que el cemento de óxido de zinc con eugenol inhibe la polimerización de los agentes de unión de dentina y las resinas de unión. (2; 21; 22) García. (22) en su metaanálisis al comparar 10 estudios sobre la influencia del eugenol demostró una influencia negativa ($p < 0,00001$), sobre la fuerza de unión de las restauraciones a base de resina con una media de (5,79 (3,31–8,28) MPa).

Otro de los puntos a tomar en cuenta es el manejo de la limpieza de cementos provisionales en la técnica estándar de una restauración indirecta, es que el cemento provisional puede llegar a producir contaminación en las fibras de colágeno colapsadas de la dentina, provocando no solo su dificultad para retirar si no también una fuerza de unión inicial disminuida. Esto se evita, al realizar el SID. Ding et al. (23) concluyó en una revisión sistemática que técnica con óxido de aluminio demostró una ligera mejora de fuerza de adhesión ($p = 0,07$) en comparación de técnicas de instrumentación manual ($p = 0,04$) y con piedra pómez ($p = 0,05$). Cabe destacar que en los estudios revisados se usaron tanto las técnicas de Al_2O_3 con micro arenado como con abrasión de aire con un tamaño de 30 micras. (23)

Métodos de acondicionamiento.

Samartzi et al. (2) refiere que, debido a los numerosos estudios que presentan diversas combinaciones y protocolos con resultados aceptables, se necesitan más investigaciones para determinar cuál es el protocolo ideal. En el estudio de Falkensammer et al. (24) Indica

que el método más común para el acondicionamiento es el método APA o *Air-Borne Particle Abrasion*, por sus siglas en inglés; método que consiste en abrasión de la superficie dental por medio de partículas transportadas por el aire acompañada con óxido de aluminio, cuyo método al ser combinado con el uso del ácido fosfórico al 37% que ayuda con eficacia en el acondicionamiento de las superficies. Dentro del mismo estudio, Falkensammer et al. (24) Utiliza este método añadiendo dos materiales para reemplazar la abrasión con el óxido de aluminio, usando carbonato de calcio y pasta de piedra pómez y glicina, los cuales no mostraron diferencias significativas para el acondicionamiento de la dentina, pero mostró una mejor resistencia al corte en los métodos de acondicionamiento de la dentina cuando se utilizó pasta de piedra pómez 18.6 (4.4 MPa), óxido de aluminio 17.1 (5.4 MPa) que cuando se aplicó carbonato de calcio 14.2 (5.1MPa) o glicina 16.5 (5.4 MPa); así mismo en su estudio, encontró que se produjo un aumento en la rugosidad de la superficie de la dentina cuando se realizó el acondicionamiento de la superficie con abrasión de partículas de óxido de aluminio silicatado (973.01 nm) o carbonato de calcio (621.22 nm) y que la rugosidad de las superficies dentinarias disminuyó cuando se pulieron únicamente con pasta de piedra pómez sin fluoruro (205.04 nm) y glicina (206.52 nm).

Espesor de la capa aplicada sobre la superficie dental.

Existe la posibilidad de que la dentina se exponga de nuevo después del acondicionamiento debido a factores que dependen tanto del método que se usó, como del grosor de la capa para lograr el SID. El espesor será mayor en las áreas cóncavas, es decir, en los ángulos internos de la preparación, alcanzando un grosor de 200 a 300 micras; en comparación a las áreas convexas, donde oscila entre 60 y 80 micras. (25) Es ideal conseguir un menor espesor de la capa de adhesivo sobre el borde la preparación con el fin de evitar la degradación del sistema adhesivo en contacto directo con la cavidad bucal. (14) Por otro lado, una capa de adhesivo gruesa tiene mayor estabilidad, permite una distribución más equitativa de la tensión, mejora la fuerza adhesiva, además de evitar la re-exposición de dentina como lo sugirió el estudio de Van den Breemer et al. (26), donde la fuerza de unión ante la microtracción era mejor en la superficie dental donde se aplicó dos capas de adhesivo (media de 39.2) que en la que se colocó solo una (media de 35.2). Cabe recalcar que se aplicaron en ambas superficies una capa extra de sílice y el autor determinó que, a pesar de las mejoras, la diferencia no era estadísticamente significativa.

Interacción con agentes de cementación

El cemento es un sistema adhesivo utilizado con grabado ácido y agentes de adhesión de dentina que se vinculan a la estructura dental gracias a polimerización ligera o química. El uso de resinas para cementar restauraciones extensas podría provocar una polimerización incompleta. A pesar de esto, el uso de estos agentes de cementación aporta con algunas ventajas, como un tiempo de trabajo mayor, mayor, propiedades biomecánicas favorables, resistencia al desgaste y facilidad para eliminar el exceso. (27)

El desempeño de una resina convencional fotopolimerizable para cementar puede otorgar un pronóstico favorable a medio plazo, como lo indica el estudio realizado por Van den Breemer et al. (27), dónde la tasa de supervivencia en un plazo de hasta 5 años fue de 98.6% y de 96% a los 7 años y medio de restauraciones cerámicas parciales posteriores en dónde se aplicó el SID, posteriormente cementadas con resina convencional. De un total de 765 restauraciones, solo se reportaron 3 fallos. (27)

La técnica del SID aporta una mayor tensión retentiva si se combina con cementos de resina, por lo que se la indica en casos donde la altura de corona clínica sea corta y exista un alto ángulo de convergencia. Los cementos de ionómero de vidrio aumentan la eficacia de la retención con el SID con una media de 4,26 MPa (0,20 DE) o un 57% de aumento en comparación de un grupo control sin SID (2,41 MPa) (0,25 DE). Los cementos de fosfato de zinc demostraron no ser efectivos en conjunto con el sellador 1,92 MPa (0,15 DE) a comparación del grupo control 3,56 MPa (0,21 DE) o un 53% de pérdida de retención. (28)

Influencia de la preparación

Dentro de las preparaciones para carillas se debe tener en cuenta ciertos aspectos para aplicar el SID de manera efectiva, ya que el agente de adhesión puede llegar a tener un espesor exagerado en áreas cóncavas y este grosor podría llegar a afectar negativamente a la futura restauración. (5) Además, si se toma cuenta la superficie dentinaria que se expone frente a este tipo de restauraciones, el SID no tendrá influencia sobre una exposición dentinaria que represente menos del 50% pero tendrá un efecto positivo sobre la supervivencia de la restauración si se logra exponer un valor mayor de 50% de dentina del área de preparación según el estudio de Gresnigt et al. (29), dónde la tasa de supervivencia

fue de 96,4%, diferencia significativa al compararse con una exposición del 50% sin técnica SID donde el éxito fue de 81,4%.

El uso de una capa de resina fluida sobre el adhesivo solo sería clínicamente viable en preparaciones profundas como inlay u onlays; preparaciones cuyo espacio es limitado para la aplicación de adhesivo-cemento como carillas o coronas completas puede hacer que la aplicación de dicha capa extra de resina fluida no sea aconsejable. (30)

Hipersensibilidad

En dientes vitales, es común que el paciente experimente un síntoma desagradable caracterizado por un dolor breve y agudo, que ocurre debido a estímulos térmicos o químicos durante la fase provisional, o después de la cementación de restauraciones indirectas. En la mayoría de los casos, la hipersensibilidad que aparece después de la cementación es auto limitada y se resuelve en aproximadamente 24 meses después de la cementación de la restauración. (31)

Si bien estudios anteriores como los realizados por Hu.J et al. (32), demostraron que hay mejoría de la sensibilidad post operatoria cuando se aplica la técnica SID , obteniendo un valor estadístico más bajo de sensibilidad posoperatoria de ($P < .05$) en la primera semana en relación con las restauraciones que no usaron un sellado inmediato de dentina , mientras que no hubo diferencias significativas ($P > .05$) entre estos dos grupos en cuanto después de 6 , 12 y 24 meses post operatorios; estudios actuales *In Vivo* como el de Van den Breemer et al. (31) , no proyecta resultados en el que se observe una diferencia significativa entre pacientes a los que se realizó el sellado con los que no se lo hizo, teniendo así resultados de la sensibilidad percibida y la satisfacción del paciente de ($\alpha=0.01$) después de una semana , luego de tres meses y 12 meses después de la cementación definitiva .

Resultados

La búsqueda arrojó 186 artículos en las bases digitales seleccionadas, 25 artículos fueron seleccionados para revisión manual, de los cuales 6 fueron descartados por no enfocarse en el SID o ser irrelevantes para el estudio por lo que se usaron 19 publicaciones para la realización de este trabajo. Los estudios elegidos se encuentran desglosados en la Tabla 1.

Tabla 1: Características de las publicaciones usadas como referencia para el estudio.

Autores y año de la publicación	Tipo de estudio	Foco del estudio	Metodología	Hallazgos relevantes
Gregg Helvey 2011. (4).	Revisión de la literatura y caso clínico.	Realizar un compendio de información sobre la historia y evolución de las técnicas de adhesión y sus materiales.	Seguimiento de un paciente al que se le cementó una restauración indirecta en la zona posterior.	El paciente no mostró signos de sensibilidad posoperatoria varias semanas después.
Magne 2014. (17).	Guía clínica.	Realizar un protocolo adecuado sobre la técnica del SID.	-	-

Falkensammer et al 2014. (24).	<i>In Vitro.</i>	Influencia de los métodos de acondicionamiento o cuando se aplica el SID y cuando no.	Comparación de cuatro métodos de acondicionamiento: pulido con pasta de piedra pómez sin flúor, abrasión con partículas en el aire con óxido de aluminio, glicina o carbonato de calcio sobre 96 premolares extraídos.	Los grupos dónde se usó el SID demostraron tener una menor fuerza de adhesión en comparación a los grupos dónde se usó un protocolo convencional. El pulido con piedra pómez y la abrasión con partículas de aire con óxido de aluminio o glicina probaron ser efectivas tanto en el protocolo SID como en el convencional.
Qanungo et al 2016. (5).	Revisión de la literatura.	Aplicación clínica del SID en restauraciones indirectas.	Selección de 40 artículos luego de buscar por bases digitales.	La evidencia sugiere que SID mejora la fuerza de unión, reduce la probabilidad de una potencial contaminación bacteriana y la sensibilidad después del procedimiento en dientes vitales.
Santana et al 2016. (11).	<i>In Vitro.</i>	Evaluar los efectos que puede tener el SID sobre la fuerza de unión a la micro tracción y sobre una	Dividieron 88 piezas entre cuatro grupos, se usaron dos cementos autoadhesivos (RelyX Unicem y Clearfil SA) y dos cementos convencionales	Independientemente de si se aplicó presión pulpar o no la técnica SID presentó mejores características ante la fuerza de unión a la microtensión.

		presión pulpar simulada.	s (RelyX ARC y Panavia F) para colocar una restauración de resina indirecta. Se simularon microtracciones y presión pulpar sobre las piezas restauradas. Hubo piezas con SID y sin.	
Nikaido et al 2018. (18).	Revisión de la literatura.	Recopilar conceptos y aplicaciones clínicas del SID.	Compilación de información para realizar un protocolo de SID bajo diferentes situaciones en la práctica clínica para cementación de restauraciones indirectas.	SID otorga protección pulpar que reduce la sensibilidad posoperatoria durante la fase de cementado y retiro del provisional.

<p>Khakiani et al 2019. (20).</p>	<p><i>Ex Vivo.</i></p>	<p>Influencia del SID sobre la polimerización de materiales de impresión.</p>	<p>Impresión con poliéter (Impregum soft) y silicona (Aquasil) sobre 4 grupos de piezas dentales extraídas:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Sin SID · Con SID · SID y bloqueo de aire · SID, bloqueo de aire y piedra pómez. 	<p>SID con bloqueo de aire y piedra pómez proporcionaron impresiones ideales realizadas con silicona. Impresiones realizadas con poliéter en conjunto con el SID resultaron, en su mayoría, defectuosas.</p>
<p>Van den Breemer et al 2019. (16).</p>	<p>Ensayo clínico.</p>	<p>Influencia del SID sobre la tasa de supervivencia de restauraciones indirectas de disilicato de litio.</p>	<p>Seguimiento de 60 restauraciones parciales posteriores de disilicato de litio en 30 pacientes en un periodo de 1 semana, 1 año y 3 años. El 50% de restauraciones tuvo SID.</p>	<p>SID no arrojó diferencias significativas al protocolo convencional luego de 3 años.</p>

<p>Van den Breemer et al 2019. (31).</p>	<p>Ensayo clínico.</p>	<p>Influencia del SID sobre la sensibilidad posoperatoria a corto plazo.</p>	<p>Seguimiento de 60 restauraciones parciales posteriores de disilicato de litio en un periodo de 1 semana, 3 meses y 12 meses bajo prueba de frío. El 50% de restauraciones tuvo SID.</p>	<p>No hubo diferencia significativa entre los periodos de seguimiento, así mismo, no hubo diferencia entre el protocolo SID y el convencional.</p>
<p>Van den Breemer et al 2019. (26).</p>	<p><i>In Vitro.</i></p>	<p>Evaluar la fuerza de adhesión cuando se aplica el SID, una capa de resina y técnicas de acondicionamiento.</p>	<p>48 molares extraídos divididos en 8 grupos con combinaciones de SID recubierto con resina, SID por si solo, método convencional y uso de piedra pómez o cobertura a base de sílice como método de acondicionamiento. Se realizaron controles a la semana y a los 6 meses.</p>	<p>Las piezas bajo SID mostraron una mayor fuerza de adhesión. No se encontraron diferencias entre el uso de piedra pómez y la cobertura a base de sílice.</p>

<p>Gresnight et al 2019. (29).</p>	<p>Ensayo clínico.</p>	<p>Observar la supervivencia, porcentaje de éxito y satisfacción del paciente sobre carillas con protocolo de SID.</p>	<p>Seguimiento de 384 carillas de cerámica feldespática en 104 pacientes por un periodo de 11 años. SID se aplicó solo en preparaciones con una exposición de dentina del 50% o más.</p>	<p>La probabilidad de supervivencia aumento en aquellas restauraciones con sellado inmediato (96.4%) en comparación de las que no (81.8%).</p>
<p>Hoofstenge et al 2020. (33).</p>	<p><i>In Vitro.</i></p>	<p>Envejecimiento y resistencia a la fractura de restauraciones indirectas en piezas con protocolo de SID.</p>	<p>Comparación de restauraciones tipo inlay y overlay a las que se les aplicó SID y restauraciones del mismo tipo con método tradicional.</p>	<p>Restauraciones tipo overlay eran más resistentes en general en comparación con restauraciones inlay. Inlays con SID y overlays sin SID no mostraron diferencias significativas entre sí pero inlays con el sellado inmediato eran superiores en comparación a las restauraciones inlays que no lo tenían.</p>

<p>Elbishari et al 2021. (25).</p>	<p>Revisión de la literatura.</p>	<p>Comprobar la eficacia que sugiere la evidencia sobre el uso del SID.</p>	<p>Revisión de estudios in vitro y clínicos.</p>	<p>La teoría que el SID aumenta la fuerza de adhesión y por lo tanto mejora la supervivencia de la restauración fue respaldada por varios estudios. La evidencia clínica sugiere que SID puede llegar a reducir la incidencia de sensibilidad posoperatoria.</p>
<p>Samartzi et al 2021. (2).</p>	<p>Revisión de la literatura.</p>	<p>Influencia del SID sobre varios aspectos a lo largo del protocolo de realización de una restauración indirecta.</p>	<p>Consulta en bases de datos digitales obteniendo 88 artículos elegibles para el estudio.</p>	<p>La evidencia sobre el SID sugiere que tiene una influencia positiva sobre la fuerza de unión, la filtración de microorganismos y la hipersensibilidad. Se necesitan más estudios acerca de su interacción con materiales de impresión, cementos provisionales y métodos de acondicionamiento.</p>

Van den Breemer et al 2021. (27).	Ensayo clínico.	Evaluar el desempeño de restauraciones cerámicas (disilicato de litio) parciales indirectas con protocolo SID.	Seguimiento por un periodo de entre 3 a 5 años de 765 restauraciones parciales en 158 pacientes, todas con protocolo de SID.	El rendimiento de las restauraciones con protocolo SID tienen un pronóstico excelente a mediano plazo.
Varadan et al 2022. (15).	Revisión sistemática.	Comparar el desempeño del sellado inmediato de dentina con su versión reforzada que incluye una capa extra de resina de baja viscosidad.	29 estudios in vitro seleccionados para realizar una comparación del rendimiento del SID y SID reforzado.	El SID reforzado tiene capacidades iguales o, en ciertos casos, superiores al SID convencional con respecto a la fuerza de unión.
Ding at al 2022. (23).	Revisión sistemática y metaanálisis.	Efectos de los cementos temporales y sus métodos de remoción sobre la fuerza de unión de restauraciones indirectas.	Bases de datos para encontrar estudios in vitro (14 artículos) referentes al uso del SID, cementos temporales y sus técnicas de remoción con relación a la fuerza de unión sobre la dentina.	Los cementos de policarboxilato e hidróxido de calcio junto con el óxido de aluminio como método de remoción parecen ser eficientes para mejorar la fuerza de unión dentinaria al ser usados con la técnica del SID.

Josic et al 2022. (35).	Revisión sistemática y metaanálisis.	Influencia del SID sobre la hipersensibilidad posoperatoria.	Revisión sistemática guiada bajo la estrategia PICO para encontrar estudios clínicos con seguimiento al protocolo SID y protocolo convencional.	No se encontró evidencia significativa que sugiera que la técnica SID pueda tener una influencia positiva relacionada a la sensibilidad posoperatoria.
Hardan et al 2022. (37).	Revisión sistemática y metaanálisis.	Comparar la evidencia sobre la fuerza de unión en dientes con SID y con protocolo convencional.	Se usaron 21 artículos cuyo foco sea la influencia sobre la fuerza de adhesión en técnica del SID para el metaanálisis luego de una búsqueda por bases digitales.	SID proporciona ventajas sobre la fuerza de unión independientemente del protocolo de adhesión que se use en comparación a la técnica sin SID.

Discusión

La efectividad del Sellado Inmediato de Dentina (SID), ha tratado de ser comprobada desde los estudios de Magne en el 2005 hasta la actualidad con los estudios de Van den Breemer et al. (27), Hoffsteenge et al. (33), Ferreira et al. (34), Josic et al. (35).

Gresnigt et al. (36), publico resultados en el que seguían la supervivencia de carillas durante un periodo de 11 años, en los cuales los primeros 4 años no se usó el protocolo de SID obteniendo una supervivencia del 84.6% adjudicando problemas relacionados con micro fracturas y falta de adhesión, mientras que en los años siguientes en los que se utilizó SID el rango de supervivencia se elevó a un 99%. De la misma manera Van den Breemer et al. (27),

siguió la evolución de restauraciones posteriores indirectas de cerámica cementadas a lo largo de 10 años a las cuales se aplicó SID, de las 756 restauraciones el promedio de éxito y supervivencia fue de 99.6% adjudicando solo un 0.01% de pérdida por motivos de fallos en la adhesión. Aunque en un estudio previo Van den Breemer et al. (16), realizado con restauraciones de disilicato de litio no se demostraron diferencias significativas en cuanto a la longevidad entre los grupos de SID y a los que no se aplicó esta técnica después de 3 años con una media de supervivencia de las restauraciones del 98.3%; 100% para el grupo SID y 96.7% para el grupo control.

Hoffsteenge et al.(33), estudió la relación del método SID con la susceptibilidad a fractura del disilicato de litio en restauraciones *overlays* e *inlays* aplicando un simulador de masticación que ejercía presión 8000 ciclos a 50 Newtons de fuerza sobre 40 piezas dentales humanas posteriores, extraídas y restauradas después de verificar que no existieran fracturas preexistentes y se procedió a dividir en cuatro grupos de 10 piezas cada una: Inlay con SID, inlay sin SID, onlay con SID y onlay sin SID. Si bien no existió diferencias significativas en la cantidad de restauraciones fracturadas ya que existió fractura en el 100% de las piezas analizadas entre piezas a las cuales se les aplicó SID con las que siguieron el protocolo estándar, la diferencia entre estos grupos radica en la extensión de la fractura, siendo el grupo de inlay con SID el más resistente demostrando un 40% de fracturas a nivel de la restauración, 30% a nivel de la restauración y esmalte un 30% a nivel radicular. El grupo de onlay con SID presentó un 80% de fracturas a nivel radicular mientras que el onlay sin SID presentó un 70%, significativamente mayor al grupo inlay por lo que el autor manifestó que podría existir una influencia del tipo de restauración sobre la técnica SID. Considerando, además, que se calificó un 70% de las fracturas del grupo inlay con SID como reparables y en el caso del grupo de onlay con SID solo el 20% se podría reparar. (33)

Durante el acondicionamiento de las superficie Falkensammer et al.(24), en su estudio utilizó varios métodos de pulido para la abrasión de las superficie dental usando el óxido de aluminio silicónado o con glicina ,carbonato de calcio y pasta de piedra pómez ; en todos estos métodos no se hallaron diferencia significativas, exceptuando en el que se usó carbonato de calcio el cual otorgó una fuerza superior de adhesión en el método SID en comparación con las superficies a las que no se les aplicó el sellado en la dentina.

La elección del sistema adhesivo adecuado es parte importante del proceso de SID, un estudio realizado por Ferreira et al. (34), evaluó la fuerza de adhesión a la micro tracción después de haber aplicado fuerzas de presión y estrés hasta fractura en terceros molares extraídos a los que se les realizaron restauraciones indirectas, se probaron adhesivos de uno, dos y tres pasos con la técnica SID al igual que un grupo de control al que no se le realizó SID. Se realizaron dos controles, a los 7 días y otro a los tres meses. Durante el control inicial se observó una mayor ventaja de los adhesivos de un solo paso de autograbado (Xeno V) que presentó un 73% de fallos en la adhesión y tres pasos (Optibond FL) presentando un 68% de fallos sobre el grupo de control, al cual no se aplicó el protocolo de SID presentando un 86% de fallos en adhesión. Sin embargo, al realizarse un segundo control 3 meses después se observó que los valores de fuerza de adhesión eran similares entre todos los grupos siendo las técnicas de dos pasos, (XP Bond) tres pasos (Optibond FL) y el grupo de control, presentando un 76% de fallos. La técnica de dos pasos autograbado (Clearfil Se Bond) presentó el menor porcentaje de fallos después de 3 meses con 66%.

Se habla de los beneficios que puede otorgar colocar una capa de resina fluida con relleno. Durante un estudio realizado por Hardan et al. (37), que realizó un análisis de dos piezas posteriores extraídas por motivos de ortodoncia que habían sido sometidas a una restauración clase II un año atrás, al exámen microscópico de las cavidades al ser retirada la restauración se observó una interfaz homogénea entre la resina fluida con relleno, esmalte y dentina sin espacio entre estas estructuras a excepción de una pequeña zona que presentaba una separación entre el material y dentina.

Hardan et al. (37). Realizó una comparación entre 21 estudios para un metanálisis dónde concluye que los sistemas adhesivos de tres pasos son los más versátiles y efectivos para promover una fuerza de unión superior en comparación a aquellas de uno o dos pasos que no mostraron diferencias significativas a un protocolo de restauración estándar. Varadan et al. (15). comparó el análisis de 6 documentos con la finalidad de determinar si existe una ventaja entre el protocolo SID y SID-R encontrando evidencia de mejoras a nivel de la fuerza de unión de SID-R en el 50% de los artículos por lo que el autor hace énfasis en más estudios considerando que los estudios revisados eran *In Vitro*.

En un trabajo de Sinjari et al. (19), se tomaron 60 dientes extraídos sin ningún tipo de restauración previa y se realizaron preparaciones y luego se colocó una capa de adhesivo y

resina fluida seguido de un fotocurado con glicerina. Se estudiaron 3 grupos diferentes para observar la relación entre el protocolo SID y los materiales de impresión: grupo control (G1), grupo al que se realizó una limpieza con pasta profiláctica luego de aplicar el SID (G2), y grupo con limpieza de pasta profiláctica y un agente tensioactivo (G3). Además, se dividió en subgrupos donde se realizaban impresiones con silicona y poliéter. Luego de un estudio por medio de un microscopio electrónico se encontraron tanto restos de material de impresión tanto de silicona como de poliéter así como la capa de inhibición de oxígeno en G1 y G2. Dichos hallazgos no se presentaron en G3. Esto querría decir que la disminución o eliminación de la capa de oxígeno y evitar el desgarro del material podría ser posible con un protocolo de limpieza específico. Khakiani et al. (20), al usar un protocolo de glicerina fotocurada y limpieza con piedra pómez posterior al SID obtuvo el 100% de piezas sin presentar ruptura de material de impresión cuando este era silicona en comparación al 20% de piezas que no presentaban ruptura al usar poliéter por lo que el autor desaconseja usar este material.

En un estudio de Giannini, M., et al (38), se probó varios cementos de resina autoadhesivos y encontró que SID influye en la fuerza de unión del cemento cuando se usa con un revestimiento de resina. En el estudio se observó que los patrones de fractura de las muestras de cemento adheridas tendieron a alterarse como resultado del uso del revestimiento de resina y como resultado del cambio de dirección de la fractura bajo la carga de tracción, la capa adhesiva y la capa de revestimiento de resina produjeron fallas mixtas que se ubican cohesivamente dentro de la capa adhesiva o los cementos de resina. Las fallas ocurrieron en la superficie de la dentina donde el cemento de resina se quedó sin recubrimiento. La dentina y los monómeros funcionales de los cementos de resina interactúan químicamente, promoviendo la adhesión, lo que mantiene los restos de cemento adheridos a la superficie de la dentina; Estos hallazgos mostraron que la técnica de revestimiento de resina mejoró la protección de la superficie de la dentina, mientras que estos cementos de resina eran materiales prometedores en términos de durabilidad de la unión para restauraciones indirectas.

Un metanálisis realizado por Ding et al. (23). en el que se compararon 14 estudios *In Vitro* en relación a los beneficios del SID en la cementación del provisional concluyó que la pieza dental está sujeta a posibles filtraciones de contaminantes (sangre y saliva) y del mismo material cuando no se aplica un recubrimiento adhesivo, además de una fuerza de unión

inicial reducida. La técnica del SID resolvió estos inconvenientes independientemente del tipo de cemento y protocolo de limpieza que arrojó ciertas diferencias al comparar la técnica de remoción de cemento con óxido de aluminio ($p = 0,07$) que tuvo una ligera mejora en comparación a la limpieza manual ($p = 0,04$) y usando piedra pómez ($p = 0,05$).

En el ámbito de la sensibilidad postoperatoria, en un meta-análisis realizado por Josic et al.(35), los autores compararon dos estudios *In Vivo* relevantes: el primero realizado por Hu et al.(32) y uno escrito por Van den Breemer et al. (16), dónde este último no arrojó diferencias significativas entre los grupos de SID y los que no ya que de los 30 pacientes a los que se les realizaron un total de 60 restauraciones parciales posteriores solo 5 presentaron hipersensibilidad después de una semana, la cual ya no estuvo presente durante el segundo control a los 12 meses ni a los 3 años . Parte del razonamiento del autor es que pudo haber influido la técnica adhesiva ya que en el 2010 se realizó una técnica de dos pasos que incluye grabado y lavado mientras que Van den Breemer usó una técnica de dos pasos autograbable. Josic, et al. (35), calificó esta última técnica autograbable como una que podría provocar menor sensibilidad postoperatoria debido a la naturaleza del tipo de adhesivo. Sin embargo, un estudio de tipo metaanálisis realizado por Reis et al. (39), que comparó los resultados obtenidos de 29 artículos científicos concluyó que el tipo de técnica adhesiva no influye en la sensibilidad postoperatoria en restauraciones de resina compuesta en dientes posteriores. Por lo tanto, Josic et al. (35), concluyeron que hay poca evidencia *In Vivo* aún para determinar si hay una influencia directa de SID sobre la sensibilidad postoperatoria ya que, de los 165 artículos revisados durante esta investigación, solo 4 pudieron ser elegibles.

Otra diferencia significativa sería el tipo de restauración usado dentro de estos dos estudios Hu et al. (32) y Van der Breemer et al. (16), ya que el primero realizó restauraciones de corona completa mientras que el segundo restauraciones parciales. Esto puede llegar a considerarse un factor al observar el estudio realizado por Kumar et al. (40), dónde observó la incidencia de sensibilidad postoperatoria luego de cementar coronas completas realizando controles a la semana, al mes y a los seis meses en pacientes divididos en dos grupos de entre 21 a 30 (G1) y 31 a 40 (G2) años, además de subdividirse en grupos de control y con técnica SID dónde observó una incidencia mayor de hipersensibilidad postoperatoria en aquellos pacientes a los que no se les aplicó un sellado inmediato de dentina luego de haber sido

realizada la preparación siendo esta de 64%, 40% y 8% en el grupo 1 control y de 72%, 44% y 2% en el grupo 2 control a los análisis a la semana, mes y seis meses respectivamente. En el caso de los grupos SID, el grupo 1 presentó 24%, 4% y 0% mientras que el grupo 2 28%, 4% y 0% luego de haber sido realizadas las pruebas de sensibilidad Kumar et al. (40)

Conclusión

La técnica de SID, otorga ventajas como una mayor resistencia a fracturas, mayor estabilidad de unión de la restauración definitiva y disminución de la sensación de hipersensibilidad postoperatoria, sin embargo, esto parece depender de factores como el tipo de restauración, técnica adhesiva o tipo de preparación. También cabe recalcar que hay evidencia en la que los estudios no arrojaron diferencias significativas que determinara una justificación para usar el SID, pero los mismos autores recalcan que se necesitan más estudios *In Vivo*. Se recomienda investigar a profundidad más elementos como interacciones durante la impresión, manejo durante la cementación del provisional o métodos de acondicionamiento. No se encontró evidencia científica que desaconseje el uso del SID, al contrario, la mayoría de autores (68,42%) recomendaban el uso de la técnica de sellado inmediato de dentina en la práctica diaria del profesional.

Referencias

1. Azeem RA, Sureshababu NM. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *Journal of conservative dentistry : JCD* [Internet]. 2018 [cited 2019 Dec 4];21(1):2–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5852929>
2. Samartzi TK, Papalexopoulos D, Sarafianou A, Kourtis S. Immediate Dentin Sealing: A Literature Review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* [Internet]. 2021 Jun;Volume 13(2):233–56. Available from: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S307939>
3. SAHIN C, CEHRELI ZC, YENIGUL M, DAYANGAC B. In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2012 [cited 2021 Dec 22];31(3):401–8. Available from: <https://doi.org/10.4012/dmj.2011-217>.
4. Helvey GA. Adhesive dentistry: the development of immediate dentin sealing/selective etching bonding technique. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995) [Internet]. 2011 [cited 2023 Sep 20];32(9):22, 24–32, 34–5; quiz 36, 38. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22167928/>
5. Qanungo A, Aras MA, Chitre V, Mysore A, Amin B, Daswani SR. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *Journal of Prosthodontic Research* [Internet]. 2016 Oct;60(4):240–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.04.001>
6. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J, Aredes J. Sellado dentinario inmediato en la práctica de la prostodoncia [Internet]. 2021 p. RAAO, 65(2), 43–48. Available from: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lxv01/articulo05.pdf>
7. Hironaka NGL, Ubaldini ALM, Sato F, Giannini M, Terada RSS, Pascotto RC. Influence of immediate dentin sealing and interim cementation on the adhesion of indirect restorations with dual-polymerizing resin cement. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2018 Apr [cited 2021 Jun 19];119(4):678.e1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.02.001>
8. Calatrava Oramas LA. Actualización en odontología adhesiva y sellado inmediato dentinario (SID). Revisión de la literatura [Internet]. *www.actaodontologica.com*. 2018. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2018/2/art-10/>

9. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J, Aredes J. Sellado dentinario inmediato en la práctica de la prostodoncia. RAAO, 65(2), 43–48. [Internet]. 2021. Available from: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lxv01/articulo05.pdf>

 10. Rocca GT, Rizcalla N, Krejci I, Dietschi D. Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II. Guidelines for cavity preparation and restoration fabrication. The International Journal of Esthetic Dentistry [Internet]. 2015;10(3):392–413. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26171443/>

 11. Santana V, de Alexandre R, Rodrigues J, Ely C, Reis A. Effects of Immediate Dentin Sealing and Pulpal Pressure on Resin Cement Bond Strength and Nanoleakage. Operative Dentistry [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2021 Nov 8];41(2):189–99. Available from: <https://doi.org/10.2341/15-150-L>

 12. Murata T, Maseki T, Nara Y. Effect of immediate dentin sealing applications on bonding of CAD/CAM ceramic onlay restoration. Dental Materials Journal [Internet]. 2018 Nov 27 [cited 2021 May 17];37(6):928–39. Available from: <https://doi.org/10.4012/dmj.2017-377>

 13. Sofan E, Migliau G, Sofan A. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. Annali di Stomatologia [Internet]. 2017;8(1):1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5507161/>

 14. Spohr AM, Borges GA, Platt JA. Thickness of immediate dentin sealing materials and its effect on the fracture load of a reinforced all-ceramic crown. European Journal of Dentistry [Internet]. 2013 Oct [cited 2021 Dec 22];07(04):474–83. Available from: <https://doi.org/10.4103/1305-7456.120682>

 15. Varadan P, Balaji L, Manaswini DY, Rajan RM. Reinforced Immediate Dentin Sealing vs Conventional Immediate Dentin Sealing on Adhesive Behavior of Indirect Restorations: A Systematic Review. The Journal of Contemporary Dental Practice [Internet]. 2023 Mar 7 [cited 2023 Apr 3];23(10):1066–75. Available from: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3415>

 16. van den Breemer CRG, Cune MS, Özcan M, Naves LZ, Kerdijk W, Gresnigt MMM. Randomized clinical trial on the survival of lithium disilicate posterior partial restorations bonded using immediate or delayed dentin sealing after 3 years of function. Journal of Dentistry [Internet]. 2019 Jun;85:1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.02.001>
-

17. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *Journal of Adhesive Dentistry* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2023 Sep 21];16(6):594. Available from: <https://doi.org/10.3290/j.jad.a33324>
18. Nikaido T, Tagami J, Yatani H, Ohkubo C, Nihei T, Koizumi H, et al. Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2018 Mar 30;37(2):192–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29279548/>
19. Sinjari B, D'Addazio G, Murmura G, Di Vincenzo G, Semenza M, Caputi S, et al. Avoidance of Interaction between Impression Materials and Tooth Surface Treated for Immediate Dentin Sealing: An In Vitro Study. *Materials* [Internet]. 2019 Oct 22 [cited 2022 Apr 4];12(20):3454. Available from: <https://doi.org/10.3390/ma12203454>
20. Khakiani MI, Verma P, Kumar V, Pandya HV, Nathani TI, Bhanushali NV. Effect of Immediate Dentin Sealing on Polymerization of Elastomeric Materials: An Ex Vivo Randomized Controlled Trial. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 31];12(4):288–92. Available from: <https://doi.org/10.5005/ip-journals-10005-1657>
21. Ribeiro da Silva CJ, Gonçalves ICS, Botelho MPJ, Guiraldo RD, Lopes MB, Gonini Júnior A. Interactions between resin-based temporary materials and immediate dentin sealing. *Applied Adhesion Science* [Internet]. 2016 Mar 15 [cited 2021 Dec 22];4(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40563-016-0061-9>
22. Garcia IM, Leitune VCB, Ibrahim MS, Melo MAS, Faus Matoses V, Sauro S, et al. Determining the Effects of Eugenol on the Bond Strength of Resin-Based Restorative Materials to Dentin: A Meta-Analysis of the Literature. *Applied Sciences* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2022 Nov 28];10(3):1070. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/3/1070/html#:~:text=Eugenol%20had%20a%20negative%20effect>
23. Ding J, Jin Y, Feng S, Chen H, Hou Y, Zhu S. Effect of temporary cements and their removal methods on the bond strength of indirect restoration: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2022 Nov 24 [cited 2023 Sep 21];27(1):15–30. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04790-6>
24. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Krall C, Freudenthaler J. Influence of different conditioning methods on immediate and delayed dentin sealing. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2014 Aug [cited 2021 Nov 8];112(2):204–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.10.028>
-

25. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhoujah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Japanese Dental Science Review* [Internet]. 2021 Nov [cited 2021 Dec 22];57:101–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.05.004>
26. 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. *Operative Dentistry* [Internet]. 2019 Nov [cited 2020 Jun 4];44(6):E289–98. Available from: <https://doi.org/10.2341/18-052-L>
27. 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. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2020 Aug 12;25(3):1463–73. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03454-7>
28. Patel P, Thummar M, Shah D, Pitti V. Comparing the Effect of a Resin Based Sealer on Crown Retention for Three Types of Cements: An In Vitro Study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society* [Internet]. 2013 Mar 13 [cited 2021 Nov 16];13(3):308–14. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13191-013-0269-3>
29. Gresnigt MMM, Cune MS, de Roos JG, Özcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. *Dental Materials* [Internet]. 2016 Apr;32(4):e73–81. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.001>
30. Elbishari H, Elsubeihi ES, Alkhoujah T, Elsubeihi HE. Substantial in-vitro and emerging clinical evidence supporting immediate dentin sealing. *Japanese Dental Science Review* [Internet]. 2021 Nov;57:101–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.05.004>
31. van den Breemer C, Gresnigt M, Özcan M, Kerdijk W, Cune M. Prospective Randomized Clinical Trial on the Survival of Lithium Disilicate Posterior Partial Crowns Bonded Using Immediate or Delayed Dentin Sealing: Short-term Results on Tooth Sensitivity and Patient Satisfaction. *Operative Dentistry* [Internet]. 2019 Sep [cited 2020 Jun 3];44(5):E212–22. Available from: <https://doi.org/10.2341/18-047-C>
32. Hu J, Zhu Q. Effect of immediate dentin sealing on preventive treatment for postcementation hypersensitivity [Internet]. *The International Journal of Prosthodontics*. 23(1), 49–52. ; 2010. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20234892/>
-

33. Hofsteenge JW, Hogeveen F, Cune MS, Gresnigt MMM. Effect of immediate dentine sealing on the aging and fracture strength of lithium disilicate inlays and overlays. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* [Internet]. 2020 Oct [cited 2021 Dec 22];110:103906. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.103906>
34. Ferreira-Filho R, Ely C, Amaral R, Rodrigues J, Roulet J-F, Cassoni A, et al. Effect of Different Adhesive Systems Used for Immediate Dentine Sealing on Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement to Dentin. *Operative Dentistry* [Internet]. 2018 Jul [cited 2020 Feb 28];43(4):391–7. Available from: <https://doi.org/10.2341/17-023-L>
35. Josic U, Sebold M, Lins RBE, Savovic J, Mazzitelli C, Maravic T, et al. Does immediate dentin sealing influence postoperative sensitivity in teeth restored with indirect restorations? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* [Internet]. 2021 Dec 3;34(1):55–64. Available from: <https://doi.org/10.1111/jerd.12841>
36. Gresnigt MMM, Cune MS, Schuitemaker J, van der Made SAM, Meisberger EW, Magne P, et al. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. *Dental Materials* [Internet]. 2019 Jul [cited 2020 Sep 18];35(7):1042–52. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2019.04.008>
37. Hardan L, Lukomska-Szymanska M, Zarow M, Cuevas-Suárez CE, Bourgi R, Jakubowicz N, et al. One-Year Clinical Aging of Low Stress Bulk-Fill Flowable Composite in Class II Restorations: A Case Report and Literature Review. *Coatings* [Internet]. 2021 Apr 25 [cited 2022 Jul 22];11(5):504. Available from: <https://doi.org/10.3390/coatings11050504>
38. Giannini M, Takagaki T, Bacelar-Sá R, Vermelho PM, Ambrosano GMB, Sadr A, et al. Influence of resin coating on bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Dental Materials Journal* [Internet]. 2015 [cited 2021 Dec 22];34(6):822–7. Available from: <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-099>
39. Reis A, Dourado Loguercio A, Schroeder M, Luque-Martinez I, Masterson D, Cople Maia L. Does the adhesive strategy influence the post-operative sensitivity in adult patients with posterior resin composite restorations? *Dental Materials* [Internet]. 2015 Sep [cited 2021 Jul 23];31(9):1052–67. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.06.001>
40. Kumar P, Sabnis R, Vinni TK, Vasunni GK, Krishnan D. Effect of Immediate Dentine Sealing in Prevention of PostCementation Hypersensitivity in Fullcoverage Restorations [Internet]. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 14, (5); 2015. Available from: <https://iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol14-issue5/Version-3/R014538084.pdf>
-