



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ASIGNATURA DE CLÍNICA INTEGRAL DEL ADULTO

“Influencia del arenado en la microfiltración marginal del sellado inmediato realizado con resina fluida”

Tesis para optar al Título de Cirujano - Dentista.

Alumnos:

Catalina Pérez Mendoza

Cecilia Gutierrez Alvarez

Tutor Principal:

Dr. Carlos Mardones

Tutor
Secundario:

Dr. Patricio Vildosola

Santiago de Chile

2022

AGRADECIMIENTOS

Agradecer principalmente a nuestros tutores Dr. Carlos Mardones y Dr. Patricio Vildosola, gracias por su paciencia, disposición, motivación, dedicación y aliento han sido un gran apoyo en este proceso tan largo y difícil.

Gracias a todos los docentes de la universidad Andres Bello que estuvieron que en estos 6 años, siempre estuvieron dándonos palabras de apoyo y entregarnos seguridad y sabiduría académicamente tanto para nuestra vida como profesional y personal.

Además agradecer a nuestros Dres. encargados de nuestro internado extramural en cesfam Raul Cuevas la que nos recibieron de muy buena manera, siempre con una disposición de enseñarnos y darnos las instancias para realizar nuestra investigación.

Gracias a nuestras familias, parejas y amigos que siempre han estado a nuestros lados para entregarnos apoyo, fuerzas y sobretodo comprensión en los momentos más difíciles de nuestra carrera, realmente han sido un apoyo fundamental en nuestros procesos universitarios y personales.

Nos sentimos felices por la confianza que depositaron en nosotras y todo lo aprendido en todos estos años y por las personas que se presentaron en nuestras vidas para entregarnos aunque sea una palabra de aliento, aprendimos de los errores y frustraciones pero siempre logrando ver lo mejor para nosotras. Por último y no menos importante agradecer de tenernos la una a la otra entregándonos confianza, contención y apoyo siempre.

Gracias a todos.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 5 |
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| 1 MARCO TEÓRICO | 8 |
| 1. Sellado Inmediato de dentina | 8 |
| 1.1 Historia | 8 |
| 1.2 Protocolo de sellado inmediato de dentina | 9 |
| 1.3 Consideraciones del SID | 10 |
| 1.4 Resin Coating | 11 |
| 2. Tratamientos de superficie | 13 |
| 2.1 Arenado de la preparación biológica | 14 |
| 2.2 Protocolo de arenado | 14 |
| 3. Microfiltracion Marginal | 15 |
| 4. Cemento de resina | 16 |
| 2. HIPÓTESIS | 17 |
| 3. OBJETIVO GENERAL | 17 |
| 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 17 |
| 5. MATERIALES Y MÉTODOS | 17 |
| 5.1 Muestreo | 17 |
| 5.2 Criterios de inclusion y exclusion | 21 |
| 5.3 Variables | 21 |
| 5.4 Materiales utilizados | 22 |
| 6. PROTOCOLO | 23 |
| 6.1 Recolección de dientes | 23 |
| 6.2 Protocolo de limpieza de dientes | 23 |
| 6.3 Preparación Biológica | 23 |
| 6.4 Asignación de grupos | 24 |
| 6.5 Procedimiento adhesivo de sellado inmediato | 24 |
| 6.6 Preparación de incrustaciones | 25 |

| | |
|---|----|
| 6.7 Arenado | 26 |
| 6.8 Acondicionamiento de incrustaciones | 26 |
| 6.9 Proceso de cementación | 27 |
| 6.10 Proceso de termociclado | 28 |
| 6.11 Tinción de dientes | 28 |
| 6.12 Corte de dientes | 28 |
| 6.13 Medición | 28 |
| 7. RESULTADOS | 29 |
| 8. DISCUSIÓN | 33 |
| 9. CONCLUSIÓN | 34 |
| 10. BIBLIOGRAFÍA | 35 |

RESUMEN

Objetivo: en el presente estudio se evaluó y comparó el porcentaje de microfiltración marginal del sellado inmediato realizado con adhesivo single bond universal y resina fluida marca Ker de preparaciones dentarias con arenado y sin arenado previo a la cementación de resinas indirectas con cemento de resina Maxcem.

Materiales y métodos: Serán realizadas 36 preparaciones cavitarias para incrustaciones en cada grupo. Presentará criterios de inclusión como, dientes molares permanentes, dientes de pacientes adultos entre 18 y 35 años; y como criterios de exclusión, dientes con caries, dientes tratados endodónticamente, dientes con restauraciones extensas, dientes con fracturas o cracks. Se dividirán en dos grupos; Grupo CA/fw: Sellado inmediato de dentina con adhesivo single bond universal y resina fluida con fotopolimerización y arenado previa a la cementación de incrustaciones de resinas Simile con cemento de resina Maxcem. Grupo SA/fw: Sellado inmediato de dentina con adhesivo single bond universal y resina fluida con fotopolimerización y sin arenado previa a la cementación de incrustaciones de resinas Simile con cemento Maxcem.

Se someterán ambos grupos a un proceso de termociclado que imita las condiciones orales para luego ser depositados en una solución de azul de metileno. Se procederá a cortar los dientes verticalmente a la mitad en sentido mesio-distal, para poder evaluar la microfiltración en la interfaz diente/restauración, comparando y analizando el resultado entre ambos grupos.

Resultados: Porcentaje promedio de microfiltración en grupo CA/fw 22,45%, mediana 16,70% y desviación estándar 24,94. Grupo SA/FW promedio 51,39%, mediana 50,00% y desviación estándar de 34,87. El test Mann-Whitney indicó que hubo diferencias significativas siendo $P < 0,05$.

Conclusiones: Existieron diferencias significativas entre ambos grupos. Los resultados demuestran que existió menor filtración en el grupo CA/FW.

Palabras Claves: Microfiltración - Sellado Inmediato - Adhesivo - Cemento - Arenado.

INTRODUCCIÓN

La salud bucal de las personas se puede ver afectada por distintos motivos produciendo un cambio en la estructura bucal, afectando la función y/o estética de manera progresiva. Frente a la necesidad de restauración existen diferentes métodos de rehabilitación capaces de recuperar la estructura dental de forma óptima, dando énfasis en la conservación de tejido dental con tratamientos duraderos como restauraciones directas o indirectas con una buena estabilidad a largo plazo.(30)

El uso de resinas compuestas representa una opción restauradora con abordaje no invasivo, adecuado a la necesidad de cada caso y con buenos resultados estéticos y funcionales. En la realización de estas restauraciones se utilizan sistemas adhesivos, que son un conjunto de materiales que nos permiten preparar la superficie dental para mejorar el sustrato, teniendo como finalidad conseguir una unión suficientemente resistente y duradera del material restaurador al diente, y una interfase diente-restauración sellada.(31)

La falta de un sellado hermético en la interfaz diente/restauración lleva a la presencia de microfiltración marginal (6).

Un protocolo actual para mejorar las propiedades de adhesión a las estructuras dentales es el sellado inmediato de la dentina, que es un procedimiento consistente en aplicar un sistema adhesivo directo a la superficie dental inmediatamente después de realizar la preparación del diente. (35)(36)

La técnica de sellado inmediato de la dentina ayuda a mejorar la fuerza de unión, reducir las formaciones de brecha, disminuir la filtración bacteriana y reducir la sensibilidad dentinaria (4), dando como resultado clínico un mejor confort del paciente, y lo más importantes una mayor supervivencia a largo plazo de las restauraciones indirectas (4).

Existen distintas técnicas para la realización del sellado inmediato de dentina, una de ellas es la utilización de resina fluida de revestimiento sobre un sistema adhesivo dentinario. Este procedimiento consiste en utilizar un sistema adhesivo combinado con una resina fluida antes de la impresión del diente, formando una capa híbrida y sellado hermético en la superficie dentinaria preservando el sellado de la dentina. Esta

técnica tiene como ventajas aumentar la fuerza de adhesión en dentina, disminuye la irritación pulpar, mejora la fuerza adhesiva de los cementos de resina y entrega una buena adaptación y sellado marginal. (14)(32).

Para garantizar el éxito de una restauración de resina hay que preservar el sellado marginal evitando la microfiltración, que es una de las causas principales del fracaso de las restauraciones, este proceso consiste en la circulación de bacterias, fluidos, moléculas entre la restauración y la superficie dentaria. Este fenómeno puede causar múltiples efectos, como sensibilidad post operatoria, caries secundaria y tinción de márgenes, entre otros. (33)(34)

Una de las maneras para evitar la microfiltración y mejorar la longevidad de las restauraciones es el tratamiento de superficie en base a arenado, que consiste en generar micro irregularidades en la superficie interna de una restauración o superficie dental con óxido de aluminio expulsadas a gran velocidad, aumentando la superficie de contacto, permitiendo una mejor adhesión del agente cementante con la restauración. (14)(15)

En virtud de lo anterior, el propósito del presente estudio es evaluar de manera in-vitro el porcentaje de microfiltración marginal del sellado inmediato realizado con resina fluida en una preparación arenada y otra no arenada posterior cementación de una resina indirecta y determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

1 MARCO TEÓRICO

1. Sellado Inmediato de dentina

1.1 Historia

En odontología restauradora se han enfocado en avances de tecnología adhesiva, para así facilitar la unión diente restauración y lograr evitar la sensibilidad postoperatoria, la cual corresponde a uno de los principales problemas que se han expuesto en procedimientos de restauraciones indirectas tales como coronas, incrustaciones o carillas realizadas en dientes vitales.

A inicio de los años noventa Pascal Magne introduce una técnica la cual designó como Sellado Dentinario Inmediato (SDI). Este procedimiento clínico consiste en minimizar la hipersensibilidad de la dentina que se encuentra recién expuesta luego de realizar el tallado indicado para una restauración indirecta, esto se logra aplicando un sistema adhesivo formando una capa de resina de baja viscosidad para así proteger la dentina expuesta previo a la toma de impresión, fabricación y cementación de una restauración provisoria con el fin de lograr la hibridación de la dentina, con las mejores condiciones clínicas posibles. (1)

Numerosos estudios demuestran que cuando existe contaminación del complejo dentinario con la interacción de la saliva o cuando se utilizan sistemas provisionales disminuye el éxito en la adhesión final de la restauración. Dicho esto es que se ha demostrado que el sustrato ideal para realizar el SID es la dentina recién expuesta.(1)(3)

Es por esto que las características principales que se le han otorgado al sellado inmediato en los distintos estudios realizados son lograr la disminución en formación de brechas o gaps y así mismo disminuir la microfiltración bacteriana, la preservación de la interface orgánica y húmeda de la dentina, logrando así la disminución de la sensibilidad post-operatoria, ya que su objetivo principal es copiar la acción al momento de la unión amelodentinaria para así sellar la dentina desde el momento de la exposición y así tener éxito al momento de la adhesión final. (1)

Por otra parte también se puede aplicar el sellado inmediato tardío, esta técnica se diferencia del sellado inmediato en la aplicación de la capa híbrida del adhesivo al

final del tratamiento, después de la fase provisional y momento antes de la cementación final. Esta técnica es utilizada en procedimientos habituales ya que al realizar los procedimientos de provisionalización y la toma de impresión podrían ir dejando residuos en la preparación afectando la permeabilidad de la dentina y así generar fallas en la hibridación influyendo negativamente en la adhesión y la interfase disminuyendo las fuerzas de unión. (3)

Pero aun así existen estudios demostrados por Ozturk (2003), donde se manifiesta que el SID protege a la dentina contra bacterias y la sensibilidad durante el momento de la provisionalización. (8) (22).

Siempre será necesario conocer las diferentes opciones de tratamiento tanto para la decisión de los biomateriales que serán utilizados, técnica que se implementara para así lograr un tratamiento eficiente y durable en el tiempo.

1.2 Protocolo de sellado inmediato de dentina

Para tener éxito al realizar la técnica SID es necesario la utilización de los biomateriales correctos, se han demostrado en estudios que adhesivos de una sola botella (5ta generación) no han sido los más eficientes. Hoy en día el Dr. Pascal Magne recomienda la utilización de adhesivos en tres pasos o adhesivos de imprimación autograbantes en dos pasos (6ta generación). (1)

Es importante que al momento de realizar el protocolo el diente se encuentre bien aislado.(5) y seguir los pasos uno por uno y seguir el protocolo tal cual se indica. (20).

El protocolo que propone Magne cuando se utiliza una técnica de tres pasos es decir se realiza un grabado ácido en el cual se utilizará ácido ortofosfórico al 37% el cual se aplica a la superficie dentinaria durante 5 segundos y en esmalte durante 15 segundos , luego se lava por 15 segundos. secar suavemente la superficie sin dirigir el aire de manera directa para no disecar la dentina, luego con un microbrush agregar primer frotando la superficie durante 30 segundos, aplicar aire por 5 segundos para luego continuar con la aplicación de una capa fina de adhesivo cubriendo toda la superficie evitando que deje algún grosor indeseado durante 15 segundos como es indicado en las instrucciones de uso del fabricante, luego se realizará la polimerización durante 20 segundos. (2) (5) (7).

Como último paso se sigue con la aplicación de gel de glicerina y se procede a fotopolimerizar durante 20 segundos, este paso se realiza para prevenir la capa inhibida de oxígeno.(2) (5)

Cuando es utilizado un sistema adhesivo de sin relleno es recomendable protegerlo con una capa de resina fluida a la cual hay que polimerizar luego de su aplicación. esto generará una doble capa de recubrimiento. Esta técnica es conocida como resin coating, esto busca proteger y mejorar la interfase adhesiva, indicando en particular cuando se utilizan sistemas adhesivos autoacondicionantes que son conocidos como los de 6ta, 7ma generación y hasta 8va generación. (1) (3) (21).

En estos procedimientos convencionales la hibridación dentinaria se realiza posterior a la fase provisional y anterior al procedimiento de cementación final, ya que se ha descrito que el cemento temporal que queda sobre la superficie incluso cuando ya se realizó una limpieza mecánica, pueden penetrar la superficie dentaria y generar alteraciones en la permeabilidad de la dentina y los ángulos de contacto, ya que si la restauración definitiva queda unida a dentina contaminada puede fallar el éxito de la fuerzas de unión e hibridación. Este procedimiento es denominado como se nombró anteriormente sellado inmediato tardío el cual tiene el mismo protocolo de aplicación pero en el momento final del tratamiento. (3)

1.3 Consideraciones del SID

Como se habló anteriormente esta técnica posee múltiples ventajas como son aumentar la adaptación marginal y mejorar la interfase adhesiva, permite evitar la desecación de la dentina, la fuerza de unión aumenta mejor entre el cemento de resina y a la preparación y prevé la presión hidráulica intratubular durante la cementación final. (6) (22)

No obstante es fundamental realizar esta técnica en las condiciones más óptimas posibles para lograr tener una adhesión exitosa, el aislamiento absoluto durante el procedimiento es muy importante al igual que el tipo de materiales y métodos que se utilizaran. (22) (1)

Si se contamina la preparación tanto esmalte como dentina con saliva, la humedad de la cavidad bucal, sangre o fluido crevicular estos factores pueden influir directamente en la adhesión generando un fracaso al momento de la cementación final. (22) (6)

En conclusión las ventajas más destacables que posee el SID disminución de sensibilidad post operatoria en los pacientes, se sienten más cómodos, generar un precurado del adhesivo genera un aumento en la fuerza adhesiva y esta técnica es compatible con cualquier cemento dual.(22)

1.4 Resin Coating

Al igual que el SID se implementó otra técnica en la década de los noventa la cual se denominó Resin Coating con el mismo fin de proteger la dentina después de su exposición al realizar un tallado. (4)

A diferencia de la técnica SID, ésta se caracteriza por utilizar una combinación de un sistema adhesivo con la implementación de resina fluida, esto producirá una película de sellado hermético y la formación de la capa híbrida de la dentina.(4)

Se ha demostrado que la implementación de esta técnica tiene como objetivo proteger la capa híbrida resguardando el sellado de la dentina. Con la aplicación de una capa de viscosidad baja de resina ayudará a tener una mejor solidez de adhesión, disminuir la irritación pulpar y al momento de utilizar cementos resinosos esta técnica nos favorecerá la fuerza de adhesión entre el cemento y la dentina, esto nos proporcionará un buen sellado marginal y mejorar la adaptación de la interfase. (10) (2) (9)

Hoy en día existe una amplia variedad de distintos tipos de sistemas adhesivos, que se diferencian ya sea según su diseño y mecanismo, pero aun así no todos estos se consideran adecuados para realizar esta técnica de Resin Coating. (9)

En la actualidad los distintos tipos de sistemas adhesivos, estos sistemas se dividen en dos grupos principales, los sistemas de autograbado el cual se puede subdividir en dos subcategorías que son los de dos pasos que se caracteriza por tener sus dos componentes por separado el agente imprimador y el agente de unión, y por otra parte se encuentran los de un solo paso los cuales en los últimos años se han implementado

adhesivos universales que entrarían en esta categoría de todo en uno, se mezclan las funciones de los dos agentes y se aplica en una sola etapa clínica.(9)

Por otra parte también existen los sistemas de grabado ácido y enjuague, los cuales pueden realizarse en tres pasos o en dos pasos, a diferencia de los autograbados que pueden realizar funciones acondicionamiento e imprimación, cuando se trabaja con un sistema de grabado ácido, se realiza un acondicionamiento con ácido en concentraciones de 30-40% el cual se aplica en la superficie dentinaria produciendo eliminando el barro dentinario, exponiendo los túbulos, esto causa una desmineralización severa, en comparación de los sistemas de autograbado que son un sistema de desmineralización más suave teniendo un ph de 2 o más. (9)

Es por esto que los sistemas adhesivos autograbantes son los que se utilizan para realizar esta técnica en lugar de utilizar un sistema de grabado ácido. (9)

Esta técnica juega un rol importante en la protección del medio químico, físico y biológico de la dentina, es por esto que los materiales utilizados para realizar dicha técnica tienen la virtud de cubrir tanto como esmalte sano y dentina expuesta, esto busca la mayor preservación de las estructuras dentales. (10) (9)

El protocolo de la técnica Resin Coating dependerá si se utiliza un sistema de dos pasos o de autograbado, el primero consiste en realizar un grabado con ácido ortofosfórico al 37% durante 5 segundos, luego lavar la superficie durante el doble de tiempo en la superficie dentinaria, secar y aplicar primer con un microbrush durante 25-30 segundos, luego secar por al menos 5 segundos, luego se aplica una capa de adhesivo de la misma manera que el primer durante 15 segundos para luego realizar la polimerización durante 20 segundos, después de la polimerización agregamos una capa de resina fluida sobre la superficie dentinaria y luego fotopolimerizar durante 20 segundos, por último cubrir la superficie con glicerina y polimerizar durante 20 segundos, este último paso se realiza para evitar la capa inhibida de oxígeno. (2) (9)

Si se utiliza un sistema adhesivo de autograbado cambian algunos pasos como el grabado que se realiza selectivamente en el esmalte de la preparación durante 15 segundos, lavar durante el doble de tiempo, secar la superficie y aplicar una capa de adhesivo autograbante que viene todo en uno por toda la superficie de la preparación y fotopolimerizar durante 20 segundos, luego de eso agregar la capa de resina fluida

y se vuelve a polimerizar durante 20 segundos, como último paso agregar la glicerina y polimerizar durante el mismo tiempo. (9) (2).

2. Tratamientos de superficie

Las superficies de las preparaciones dentarias se deben acondicionar para permitir la unión entre diente - cemento - restauración, esto se logra mediante tratamientos que permiten mejorar la unión cerámica-resina al incrementar la rugosidad superficial y el área de adhesión, remover cualquier contaminante orgánico de la superficie, para así mejorar la humectabilidad de los adhesivos y el material de cementación. (12)

Hoy en día existen variados métodos de tratamiento de superficie como técnicas alternativas para lograr una unión fuerte a largo plazo en la cementación. Estos procedimientos nos permiten acondicionar la superficie dentaria o de la restauración a través de adhesión mecánica o química. Algunos de estos métodos son el arenado con partículas de óxido de aluminio (Al_2O_3), silanización, grabado con ácido ortofosforico, grabado con ácido fluorhídrico y láser.(12)

La utilización de grabado ácido sirve principalmente para limpiar la superficie de la resina compuesta, dando como resultado una mayor energía superficial. Estudios recientes concuerdan con que la superficie de la resina compuesta limpiada con ácido no proporcionaría un mayor potencial de unión en comparación a superficies no tratadas (12).

La técnica de adhesión a las cerámicas feldespáticas que se obtiene por grabado con ácido fluorhídrico para generar una superficie rugosa, favoreciendo la adherencia mecánica.(13)

La unión también puede mejorarse mediante la aplicación de agentes de acoplamiento como el silano que son capaces de formar enlaces químicos tanto en la superficie inorgánica como en la orgánica.

Con todo lo anterior, podemos afirmar que existen una serie de variables que intervienen en el procedimiento de cementación. Sin embargo, es necesario realizar previamente un tratamiento de superficie interno que permita asegurar la

permanencia de estas restauraciones en boca, estudios han demostrado mejores resultados cuando se generan microretenciones con la finalidad de mejorar la adhesión del agente cementante, proporcionando una alta retención, mejor adaptación marginal y previniendo la microfiltración. (13)

2.1 Arenado de la preparación biológica

El arenado es un método de tratamiento de superficie que se emplea para generar micro irregularidades y aumentar la superficie de contacto, para permitir que el cemento de resina compuesta pueda adherirse de mejor forma.(14)

Este tipo de tratamiento puede ser aplicado tanto a metales como cerámicas, y tejidos duros como esmalte y dentina; además ha sido propuesto para crear una superficie rugosa de forma que incremente su área de superficie y la fijación mecánica del cemento.

El arenado incrementa la energía superficial y reduce los contaminantes orgánicos, rompe la tensión superficial lo que por consiguiente mejora la humectabilidad de la superficie.(15)

El arenado con óxido de aluminio se realiza con partículas que varían su tamaño entre 50 a 120 μm , esto se realiza bajo una presión constante de 380 kpa durante 10 a 15 segundos de forma perpendicular a la superficie de la restauración a 1 cm aproximadamente. Esto limpia y, en particular, aumenta la rugosidad de la superficie lo que mejora la unión micromecánica.(17)

2.2 Protocolo de arenado

Antes del tratamiento superficial, es necesario considerar algunos parámetros importantes para maximizar los resultados del microarenado, como la presión a ser aplicada, el tamaño y la forma de la partícula, el ángulo de incidencia de las partículas y las partículas húmedas versus las partículas secas. Estos parámetros influyen sobre las microretenciones generadas al variar su tamaño, cantidad, profundidad y dirección; por esa razón, se consideró evaluar la variable "tamaño de

partícula” de óxido de aluminio, ya que esta, a su vez, podría influir en los valores de resistencia de unión de las resinas con relación al agente cementante.

Para realizar este tratamiento de superficie se utiliza un equipo neumático portátil de fácil instalación y operación que trabaja con 60 a 80 lbf/pul². Posee un recipiente en la parte posterior que aspira las partículas de óxido de aluminio de 50 micrones y las expelle con gran velocidad cinética por un boquilla, en su parte anterior. Para trabajos extraorales o de laboratorio se utiliza la boquilla en 138° por 15 segundos sobre la superficie a arenar a una distancia de 5 a 10mm entre la cara de la punta de la aguja del Microarenador y la superficie a ser trabajada durante el chorreado, hacer pequeños movimientos rápidos y constantes por toda la superficie a ser chorreada.

Se debe considerar que es obligatorio el uso de equipos de protección individual cuando se utiliza el Microarenador. Use gafas de protección, guantes y máscara respiratoria cuando opere el equipo.(16)

3. Microfiltracion Marginal

Uno de los factores más esenciales que determinan la preservación de la restauración son el sellado marginal y la ausencia de microfiltración. La microfiltración es un fenómeno dinámico que permite que las bacterias, fluidos, iones y moléculas atraviesen la interfase de la restauración y las paredes de la cavidad.(17)

Como antecedente, la restauración dental más empleada debido a sus propiedades fisicoquímicas y su excelente estética son las resinas convencionales o de laboratorio. Con el tiempo ha habido una optimización de estas propiedades y de las técnicas de restauración en las que se emplean. Sin embargo, a pesar del progreso, la contracción por polimerización de los compuestos de resina sigue siendo un desafío.(17)

La contracción de la polimerización genera tensión que puede dañar la unión de los compuestos de resina a las paredes de la cavidad, lo que produce una microfiltración que permite que las bacterias y los fluidos se muevan a través de la interfaz de la restauración del diente. Esta microfiltración marginal influye negativamente en la longevidad de las restauraciones dentales porque puede producir caries recurrente, hipersensibilidad, decoloraciones de los márgenes y lesiones pulpares, entre otras.

La microfiltración sigue siendo una causa de fracaso en las restauraciones directas e indirectas y es un factor a considerar para garantizar la longevidad de las restauraciones dentales.(18)

Otro factor para evitar la microfiltración marginal y conseguir un buen sellado de la interfase diente-restauración, es elegir adecuadamente el cemento, ya que este será el que ocupará dicha interfase, y asegurará el éxito de un tratamiento rehabilitador en el tiempo.(18)

4. Cemento de resina

Una vez realizado el tratamiento de superficie en la preparación dentaria se prosigue a cementar la restauración, para esto se utilizarán cementos en base a resina compuesta. Estos permiten que la restauración se fije al diente mediante adhesión micromecánica, química o por una combinación de ambas, además, cumplen con la función adicional de sellar la brecha diente/restauración.

El uso de estos cementos ha aumentado ya que han logrado superar las desventajas de solubilidad y falta de adhesión propias de los cementos fraguables convencionales.(19)

En comparación a los cementos fraguables convencionales, presentan mayores valores de resistencia mecánica y bajo módulo elástico, buenas características estéticas y una muy baja solubilidad. Sin embargo, los cementos de resina compuesta presentan asimismo un procedimiento clínico mucho más complejo, sensible y costoso que los cementos convencionales (19)

La transformación de monómeros en polímeros, se ve acompañada de una reducción volumétrica del material, lo que se conoce como contracción de polimerización, en la cual la distancia entre las cadenas de monómeros se reduce, pasando de uniones débiles de van der Waals a enlaces covalentes.(19)

El material que en un comienzo era fluido, luego de la polimerización pierde esta capacidad y en consecuencia, produce tensiones debido a la pérdida volumétrica, que van del 1% hasta 6%, generando brechas con la estructura dentaria.(20)

Como los cementos de uso odontológico están diseñados para trabajar en grosores máximos de 25 micrones, se crea una película de cementación con mucho mayor grosor, lo que traería como consecuencia defectos de la línea de cementación, y como consecuencia microfiltración marginal, lo que tendrá como consecuencia el fracaso clínico de las restauraciones.(17)

2. HIPÓTESIS

No existen diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de microfiltración marginal del sellado inmediato de la dentina realizado con resina fluida y utilizando arenado versus sin arenado previo a la cementación de una resina indirecta.

3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el porcentaje de microfiltración marginal del sellado inmediato realizado con resina fluida con arenado y sin arenado previo a la cementación de resina indirecta.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el porcentaje de microfiltración marginal del sellado inmediato realizado con resina fluida y arenado previo a la cementación de una resina indirecta.
- Analizar el porcentaje de microfiltración marginal del sellado inmediato realizado con resina fluida y sin arenado previo a la cementación de una resina indirecta.
- Comparar el porcentaje de microfiltración marginal en el sellado inmediato de la dentina realizado con resina fluida en preparaciones con arenado previo y sin arenado previo a cementación de resinas indirectas.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Muestreo

Este estudio se realizó en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello, Sede Santiago.

Para el siguiente estudio se reunieron un total de 36 molares permanentes naturales sanos los cuales fueron donados por pacientes que requirieron exodoncia teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. A los pacientes donantes se les entregó un consentimiento informado, en donde se expuso detalladamente el motivo y condiciones del estudio, para luego aceptar y firmar el documento de donación.

| Material/lote | Marca | Composición | Protocolo Clínico |
|------------------|-------|---|---|
| Prosil 131020 | FGM | 3- Metacriloxipropiltri metoxisilano (<5%), etanol (>85%) y agua (<10%). | -Aplicar una fina capa de Prosil sobre la superficie interna de la restauración y/o poste con un aplicador desechable y esperar 1 minuto. |

| | | | |
|--|---------------------|---|--|
| <p>Maxcem Elite™ Chroma/8357078</p> | <p>Kerr Dental</p> | <p>Base: GPDM, co-monómeros de metacrilato mono, di y trifuncionales, sistema de iniciadores redox, fotoiniciadores a base de canforquinona. Catalizador: Minerales inertes no peligrosos, fluoruro de iterbio, activadores y colorantes.</p> | <p>-Fotopolimerizar por 1 a e segundos -Remover el exceso de cemento -Fotopolimerización final por 20 segundos cada cara del diente.</p> |
| <p>Single Bond Universal/8517687</p> | <p>3M-ESPE, USA</p> | <p>Monómero de fosfato MDP, resinas de dimetacrilato, HEMA, copolímero vitrebond, etanol, agua, iniciadores, silano</p> | <p>-Aplicar 20 segundos y frotar. -Soplar 5 segundos. -Fotopolimerizar 10 segundos.</p> |
| <p>Simile™/8482542</p> | <p>Kerr Dental</p> | <p>Relleno de boro-silicato de bario y vidrio Adicionalmente tiene nanopartículas de sílice-zirconia para producir una</p> | <p>-Se lleva a la preparación con incrementos de hasta 2 mm -Fotocurar 20 segundos cada incremento.</p> |

| | | | |
|--|-------------|---|--|
| | | partícula de relleno de solo 0,01 micras. | |
| Composite Revolution Formula 2/8515987 | Kerr Dental | Compuesto híbrido fluido fotopolimerizable, para restauraciones de clase iii, iv y v. 60% de relleno con partículas de 0,6 micras | <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar una capa de 0.5 a 1mm. - Fotocurado por 20 segundos según el fabricante. |
| Microarenadora Standart/78716 | BIO-ART | - | <ul style="list-style-type: none"> - Punta fija ángulo de 138°. - Mantener una distancia de 5 a 10 mm entre la cara de la punta de la aguja (01) del Microarenador y la superficie a ser trabajada durante el chorreado. |
| Óxido de aluminio/78716 | BIO-ART | Óxido de Aluminio 50 micras | - Se conecta a la microarenadora a través de la conexión. |

Tabla nº1. Materiales.

5.2 Criterios de inclusion y exclusion

Criterios de inclusión:

- Dientes molares permanentes
- Dientes de pacientes adultos entre 18 y 35 años

Criterios de exclusión:

- Dientes con caries
- Dientes tratados endodónticamente
- Dientes con restauraciones extensas
- Dientes con fracturas o cracks

5.3 Variables

| Variable | Definición | Instrumento de medición | Categoría de respuesta |
|----------------|--|--------------------------|--|
| Independientes | <p>Tipo de protocolo de sellado inmediato de dentina para cementación de incrustación de Resina compuesta:</p> <p>1- Grupo CA/fw: con sellado inmediato de la dentina con resina fluida(Kerr, USA) (fotopolimerización)y arenado previa a la</p> | Protocolo clínico | <p>Grupo CA/fw: con sellado inmediato de dentina con resina fluida (fotopolimerización) y arenado previo a la cementación.</p> <p>Grupo SA/fw: con sellado inmediato de dentina con resina fluida(fotopolimerización) y sin arenado previo a la cementación.</p> |

| | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| | <p>cementación.</p> <p>2- Grupo SA/fw:</p> <p>con sellado inmediato de dentina con resina fluida(Kerr, USA) (fotopolimerización) y sin arenado previo a la cementación.</p> | | |
| Dependientes | Porcentaje de microfiltración observada de forma visual. | La variable es en milímetros. | Cuantitativa(en milímetros). |

Tabla nº2. Tabla correspondiente a variables en estudio.

5.4 Materiales utilizados

- 2 Composite Simile(Kerr, USA).
- turbina Midwest Push (NSK)
- sonda periodontal Carolina del Norte milimétrica (HU-Friedy, EE.UU).
- LED Bluephase G2 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)
- Ácido ortofosfórico al 37%
- Resina Flow (Kerr, USA).
- Adhesivo Single Bond Universal (3M)
- Silano (Prosil- FGM, BRAZIL)
- Cemento Maxcem(Kerr, USA).
- Piedra de diamante troncocónica de extremo plano ISO 016 (Jota, Rüthi, Suiza)
- Fresa de diamante aguja 0.10(microdont)
- Fresa de acabado de grano fino (Jota, Suiza)
- Gomas de pulir (Enhance, Dentsplay, USA)
- Óxido de aluminio
- Azul de metileno al 2%

- Arenadora Micro Blaster Bioart
- Glicerina
- Suero fisiológico al 0,9%
- Agua destilada
- Cianoacrilato.
- Lupa estereoscópica (Micrometrics SE Premium, Accu-Scope Inc. USA)

6. PROTOCOLO

6.1 Recolección de dientes

Para la realización de este estudio se reunieron 36 dientes permanentes molares sanos, los cuales corresponderá a molares donados por pacientes que requerían exodoncia en la Clínica Unab que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión. Se entregaron consentimientos informados a cada paciente que quisieron donar sus dientes, explicando motivos y condiciones del estudio, luego el paciente firmó y aceptó el documento con los requisitos que le fueron explicados.

6.2 Protocolo de limpieza de dientes

Cada diente se limpió con una escobilla dura y agua para así retirar cualquier desecho o tejido blando para luego introducir los dientes en suero fisiológico al 0,9% y así conservarlos.

A cada pieza dental se le hizo un sellado total de su raíz y algunas zonas de dentina cervical mediante una capa de esmalte de uña o una capa de cianoacrilato (La gotita) para evitar microfiltraciones por lugares externos de la restauración.

6.3 Preparación Biológica

Se realizaron a todos los dientes 2 cavidades en su parte coronal de tamaño previamente estandarizado.

Para realizar las preparaciones cavitarias se utilizará una turbina Midwest Push (NSK) con abundante refrigeración y una piedra de diamante aguja 0.10 (microdont).

Cada diente tendrá dos preparaciones cavitarias (ocluso-mesial y ocluso-distal) estandarizadas en la cara oclusal en dirección apico-coronal de 3mm, en mesio-distal 3mm, vestíbulo-palatino/lingual 3 mm. Dando en total 72 preparaciones.

Para la medición de las cavidades se utilizará una sonda periodontal Carolina del Norte milimétrica (HU-Friedy, EE.UU).

6.4 Asignación de grupos

Se separaron las muestras aleatoriamente con un programa de randomización online en 2 grupos de 36 preparaciones (N por grupo=36) restauradas en cada diente según los siguientes grupos:

| Grupo | Técnica |
|---------------------------|--|
| Grupo CA/fw (Con arenado) | SID con aplicación de adhesivo single bond universal y resina fluida con fotopolimerización y arenado previo a la cementación. |
| Grupo SA/fw (Sin arenado) | SID con aplicación de adhesivo single bond universal y resina fluida con fotopolimerización y sin arenado previo a la cementación. |

Tabla n°3. Tabla descriptiva de grupos de estudio.

6.5 Procedimiento adhesivo de sellado inmediato

Al grupo de control CA/fw y SA/fw en sus preparaciones cavitarias se incorporaron el sellado inmediato de la dentina utilizando adhesivo single bond universal y resina fluida(Ker). Para esto se grabó la dentina-esmalte con ácido ortofosfórico 37% durante 15 segundos, lavado por 30 segundos asegurándonos que no hayan quedado restos de ácido , luego se realizó un secado suave, se aplicó una capa de adhesivo single bond universal (3m) con ligeros movimientos por 20 segundos, secamos por 10

segundos y se realizó fotocurado por 20 segundos, según el fabricante. Luego se aplicó una capa de resina fluida (Kerr, USA) y nuevamente polimerizar por 20 segundos según el fabricante.



Figura nº2. Single Bond Universal (3M,-ESPE, USA) .



Figura nº 3. Composite revolution formula 2 (Kerr).

Posteriormente al sellado se agregó a ambos grupos una capa de glicerina la que también fue polimerizada por 20 segundos para eliminar la capa de radicales libres.

Los dientes de ambos grupos, posterior al sellado inmediato los conservamos por 24 hrs en agua destilada a 37°C.

6.6 Preparación de incrustaciones

Se realizaron 72 incrustaciones de manera indirecta calibradas con bloques de resina en capas con Simile (Kerr) A2 y fueron fotopolimerizadas con lampara de fotocurado, esto se realizó durante 20 segundos por incrementó, las cuales se acondicionaron previas a la cementación.



Figura nº4. Resina Simile(Kerr Dental)

6.7 Arenado

Posterior al acondicionamiento del diente se realizó el procedimiento de arenado en los 36 dientes que corresponden al grupo de control (grupo CA),

este se realizó con una arenadora bio-art que contenía óxido de aluminio de 50 micrones, esto al momento del impacto a alta velocidad sobre la superficie dentaria género retenciones para luego poder analizar en comparación al grupo de estudio (grupo SA)



Figura nº6. Microarenadora estándar BIO-ART y óxido de aluminio 50 micrones BIO-ART.

6.8 Acondicionamiento de incrustaciones

Previo a la cementación se verificó la posición correcta de la incrustación de resina. Posterior a esto, se limpiaron con ácido ortofosfórico al 37% para realizar limpieza de

la superficie, se lavó y secó. Luego se utilizó una gota de silano en la superficie interna de la incrustación, el cual se activó exponiéndose al calor con un mechero durante un minuto.



Figura nº7. Silano (Prosil- FGM, BRAZIL)

6.9 Proceso de cementación

Para la etapa de cementación, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, a la preparación cavitaria se le realizará un acondicionamiento selectivo del esmalte con ácido ortofosfórico al 37% por 20 segundos, luego se lava por 40 segundos y se seca suavemente, posteriormente mediante una punta mezcladora, se aplicó una fina capa de cemento de resina Maxcem (Ker) en la superficie interna de la incrustación y se posicionó en el diente.

Se fotopolimeriza por 1-2 segundos para poder retirar excesos, mediante una sonda de caries y finalmente se fotopolimeriza por 20 segundos por cada cara del diente.



Figura nº8. Cemento MaxCem Elite Chroma (Kerr dental).

Fotopolimerizar por 1-2 segundos para poder retirar excesos, mediante una sonda de caries y finalmente se fotopolimerizar por 20 segundos por cada cara del diente.

La terminación de la restauración indirecta se realizó con una fresa de diamante aguja 0.10(microdont) y con gomas de pulir (Enhance, Dentsplay, USA).

6.10 Proceso de termociclado

Pasado este periodo se comenzó el proceso de termociclado (imitando las condiciones orales) el que consistió en 500 ciclos térmicos (equivalentes a 30 días en medio bucal) en agua que debe estar entre 5°C y 55°C, siendo cada baño de 20 segundos, con intervalos entre baños de 10 segundos, siguiendo las indicaciones de la normativa ISO/TS 11405 14.



Figura n°9. Termómetro Digital utilizado para el termociclado

6.11 Tinción de dientes

Luego de terminar el proceso de termociclado, se depositaron los dientes en un nuevo recipiente con azul de metileno al 2%, a 25°C durante 24 hrs.

6.12 Corte de dientes

Se procedió a cortar los dientes verticalmente a la mitad (eje axial de las restauraciones) en sentido mesio-distal con una fresa cilíndrica, para observar la interfaz diente/restauración en microscopio (Micrometrics SE Premium, Accu-Scope Inc. USA) en aumento 4X y se registró con una fotografía.

6.13 Medición

Para que la medición del porcentaje de tinción esté calibrada se utilizaron dos métodos, se medirá la penetración del colorante en el piso de la preparación (milímetros) en dirección mesio-distal;

Este procedimiento lo hará otro operador calibrado diferente al que realizó las restauraciones de manera de asegurar un método de cegamiento y así poder evaluar la microfiltración que se produjo en ella, comparando y analizando el resultado entre ambos grupos.

7. RESULTADOS

De un total de 36 dientes , se obtuvieron 72 muestras, 36 muestras fueron realizadas con sellado inmediato de dentina con resina fluida y arenado previo a la cementación correspondiente al GRUPO CA/fw y 36 las muestras con sellado inmediato con resina resina fluida y sin arenado previo a la cementación denominado como GRUPO SA/fw.

Los resultados obtenidos por ambos grupos de estudio se muestran a continuación en tabla n°4.

| | GRUPO CA/ fw | | GRUPO SA / fw | |
|--------|-----------------|-------|------------------|--------|
| Diente | MM | % | MM | % |
| 1 | 0 | 0,00 | 3 | 100,00 |
| 2 | 1 | 33,33 | 3 | 100,00 |
| 3 | 0 | 0,00 | 1 | 33,33 |
| 4 | 0,75 | 25,00 | 2 | 66,67 |
| 5 | 1,5 | 50,00 | 3 | 100,00 |
| 6 | 0 | 0,00 | 1 | 33,33 |
| 7 | 0 | 0,00 | 1,5 | 50,00 |
| 8 | 1 | 33,33 | 0,75 | 25,00 |
| 9 | 1,5 | 50,00 | 2 | 66,67 |
| 10 | 0 | 0,00 | 1 | 33,33 |
| 11 | 2,5 | 83,33 | 3 | 100,00 |

| | | | | |
|----|------|--------|------|--------|
| 12 | 0,5 | 16,67 | 2 | 66,67 |
| 13 | 1,5 | 50,00 | 0 | 0,00 |
| 14 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 15 | 1 | 33,33 | 2,5 | 83,33 |
| 16 | 2 | 66,67 | 3 | 100,00 |
| 17 | 0 | 0,00 | 0,5 | 16,67 |
| 18 | 0,5 | 16,67 | 0 | 0,00 |
| 19 | 1 | 33,33 | 3 | 100,00 |
| 20 | 0,5 | 16,67 | 0,5 | 16,67 |
| 21 | 0 | 0,00 | 2 | 66,67 |
| 22 | 0 | 0,00 | 1 | 33,33 |
| 23 | 0,75 | 25,00 | 1,5 | 50,00 |
| 24 | 0,5 | 16,67 | 3 | 100,00 |
| 25 | 0 | 0,00 | 1,25 | 41,67 |
| 26 | 1 | 33,33 | 2 | 66,67 |
| 27 | 3 | 100,00 | 0 | 0,00 |
| 28 | 0 | 0,00 | 1 | 33,33 |
| 29 | 1 | 33,33 | 0,75 | 25,00 |
| 30 | 0,5 | 16,67 | 1 | 33,33 |
| 31 | 0,25 | 8,33 | 2 | 66,67 |
| 32 | 0 | 0,00 | 3 | 100,00 |
| 33 | 0,5 | 16,67 | 0,5 | 16,67 |
| 34 | 1 | 33,33 | 0 | 0,00 |
| 35 | 0,5 | 16,67 | 1,5 | 50,00 |
| 36 | 0 | 0,00 | 3 | 100,00 |

Tabla n°4.. Resultados medición en milímetros y porcentaje.

Los resultados obtenidos fueron analizados en el programa SPSS(IBM SPSS Statistics 20.0), se obtuvieron medidas estadísticas descriptivas de tendencia central

para los 2 grupos, además de ser sometidos al test de Shapiro- Wilk para confirmar la normalidad de los datos.

| Grupo | Nº de muestras | Media | Mediana | Desviación Estándar | Test Shapiro- Wilk |
|----------------|----------------|-------|---------|---------------------|--------------------|
| Grupo CA/ flow | 36 | 22,45 | 16,70 | 24,94 | ,000 |
| Grupo SA/flow | 36 | 51,39 | 50,00 | 34,87 | ,003 |

Tabla n°5. Resultados Test de Shapiro-Wilk de ambos grupos, según porcentaje de microfiltración.

En el caso de la prueba de Shapiro Wilk no se confirma una distribución normal de los datos en el caso del grupo CA/FW (,000) al ser el valor de significancia menor al grupo SA/FW(,003).

El gráfico 1 muestra el diagrama en caja y bigote donde se comparan los estadígrafos de los grupos CA/FW y SA/FW.

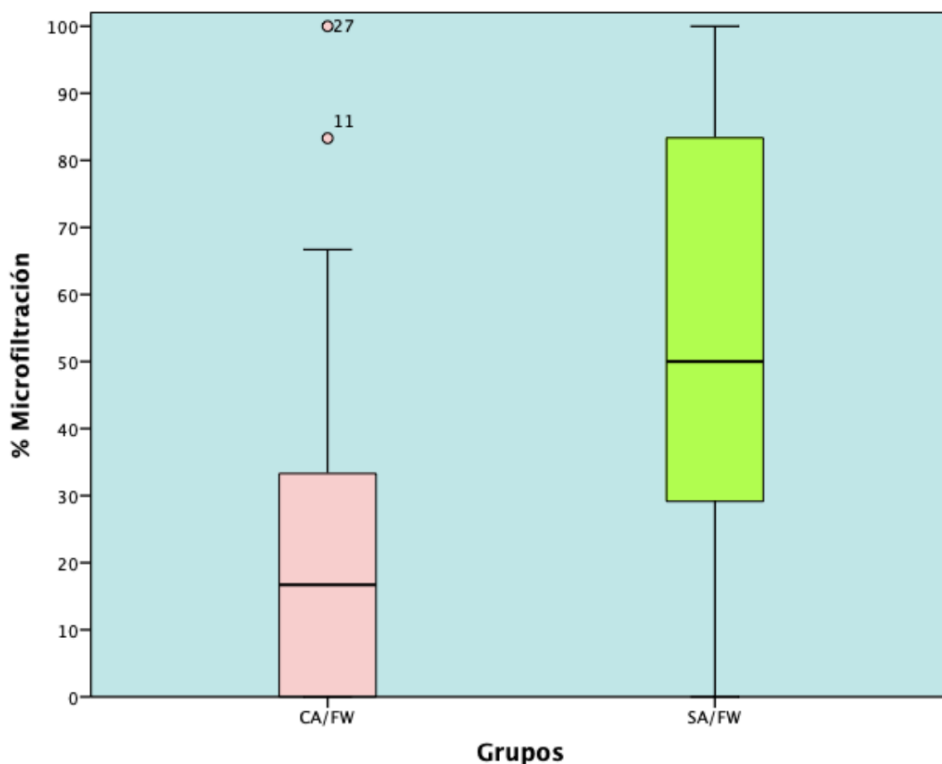


Gráfico nº 1. Gráfico de caja de porcentaje de microfiltración, de ambos grupos.

Al no presentar las muestras una distribución normal los datos fueron analizados utilizando pruebas no paramétricas, aplicando la prueba de U de Mann- Whitney con un nivel de confianza del 95 %.

| Estadísticos de prueba | |
|-------------------------------|-------------------|
| | % Microfiltración |
| U de Mann-Whitney | 327,000 |
| W de Wilcoxon | 993,000 |
| Z | -3,671 |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |

a. Variable de agrupación: N° grupos
P<0,05 hay diferencias significativas.

Al ser el valor de significancia menor a 0,05 se rechaza la hipótesis, concluyendo que si existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo CA/FW y el grupo SA/F.

Según la prueba de normalidad, Shapiro-Wilk, indicó que la distribución no es homogénea. En consecuencia, se realizó el test estadístico de Mann-Whitney para dos muestras independientes indicando que hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). siendo el promedio y la mediana de porcentaje de microfiltración menor en el grupo CA/FW. Los resultados obtenidos demuestran que existió menor filtración en el grupo CA/FW.

8. DISCUSIÓN

Debido a que existen múltiples técnicas, se decidió realizar este trabajo de investigación, para así poder comparar uno de los protocolos, y evaluar cuál es la técnica más efectiva que permita una menor microfiltración marginal en incrustaciones de resina indirecta.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se rechazó la hipótesis planteada, ya que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados al evaluar la interfase restauración/agente cementante, siendo menor el porcentaje de microfiltración en el grupo CA/FW, en el cual se realizó el sellado inmediato de dentina con resina flow y arenado previo a la cementación.

Se utilizó la técnica de resin coating que tiende a disminuir la microfiltración marginal ya que el SDI realizado de esta forma aumentan la fuerzas de adhesión y hubo una disminución significativa en los resultados de microfiltración en las preparaciones que además de utilizar resin coating se utilizó arenado con óxido de aluminio. Los estudios demuestran que la utilización de un sistema adhesivo junto con resina de alta carga en la técnica de resin coating, ayuda a sellar herméticamente la dentina por la capa híbrida que se crea. Las resinas fluidas tienen en su composición mayor cantidad de carga lo que facilita llegar a las zonas de difícil acceso. Además, presentan alta humectabilidad en la superficie dental lo que asegura la penetración en todas las irregularidades de la preparación (27)

El arenado con partículas de óxido de aluminio es uno de los tratamientos de superficie más utilizados y estudiados en la práctica clínica ya que se ha posicionado con los mejores resultados creando irregularidades en la superficie interna de la restauración, ya que genera una mayor penetración del cemento, lo que incrementa la adhesión, evitando la microfiltración marginal. Dicho tratamiento es capaz de

mejorar la adhesión debido a que elimina los contaminantes de la superficie, cambia la energía superficial y mejora la humectabilidad de los agentes de enlace. (23) La rugosidad del área compuesta de adhesión, tratado con arenado puede proporcionar una resistencia adicional estadísticamente significativa a la carga de tracción. En todos los casos, el proceso de arenado produce microirregularidades mejorando la humectabilidad del agente de adhesión, disminuyendo su ángulo de contacto y por lo tanto aumentando la resistencia de unión(26). Los resultados han demostrado que las restauraciones con resinas compuestas tratadas previamente con arenado presentan una mayor fuerza de unión a comparación de las que no fueron tratadas con arenado (24). Al igual que se ha visto en estudios que el tratamiento de superficie de arenado es el más conocido y estudiado por muchos investigadores, ya que ha presentado mejoras en la adhesión entre cementos resinosos y superficies inorgánicas. (26)

Las limitaciones presentadas en este estudio se relacionan a la dificultad de igualar o asemejar las condiciones intraorales en las que se encuentran las restauraciones, la singularidad de cada uno de los medios orales en los pacientes genera una gran dificultad al momento de realizar trabajos in vitro, ya sea por la humedad, fuerzas mecánicas funcionales o parafuncionales, factores locales o sistémicos propios del paciente, que afectarán las restauraciones simultáneamente. Es importante señalar que para la realización de este estudio se simularon los cambios que se producen en la cavidad oral, por medio del proceso de termociclado.

9. CONCLUSIÓN

De acuerdo a la metodología utilizada en esta investigación y según los resultados obtenidos se pudo concluir que hubo diferencias significativas en el porcentaje grado de microfiltración de ambos grupos en estudio.

Se analizó en este estudio que el uso de resin coating en combinación con el arenado aumenta considerablemente la adhesión y disminuye notablemente la microfiltración en restauraciones indirectas, demostrando que ambas técnicas por separado tiene sus respectivas ventajas, y es por eso que en este estudio la combinación de ambas

técnicas se vieron reflejado el éxito y ventajas clínicas que se pueden obtener en comparación con el grupo sin arenado.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J, Aredes J. Sellado dentario inmediato... RESUMEN SELLADO DENTINARIO INMEDIATO EN LA PRÁCTICA DE LA PROSTODONCIA [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 14]. Available from: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lxv01/articulo05.pdf>
2. De F, De C, Salud LA, Académico P, Odontología DE. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS Sellado Dentinario Inmediato y Resin Coating como técnicas de protección dentinaria TRABAJO ACADÉMICO Para optar el título profesional de Especialista en [Internet]. 2022 [cited 2022

Jun 14]. Available from:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626166/Maestri%20FC.pdf?sequence=9&isAllowed=y>

3. Calatrava L. Actualización en odontología adhesiva y sellado inmediato dentinario (SID). 2018 [Internet]. Actaodontologica.com. [citado el 15 de junio de 2022]. Disponible en:
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2018/2/art-10/>
4. Tapia Martinez.A. Eficacia del sellado dentinario inmediato y resin coating en la reducción de la sensibilidad dental en un niño con atrición dental en el sector anterior. Reporte de caso clínico. 2021 [cited 2022 Jun 14];1–35. Available from:
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17538/Tapia_ma.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. J Esthet Restor Dent [rk N, Aykent F. Dentin bond strengths of two ceramic inlay systems after cementation with three different techniques and one bonding system.[Internet]. 2003 [cited 2022 Jun 14]. Available from: Internet]. 2005 [citado el 15 de junio de 2022];17(3):144–54; discussion 155. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15996383>
6. Garcia Ernesto DJ. Efectos biológicos y mecánicos del sellado dentinario inmediato en la odontología restauradora [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 14]. Available from:
<https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/3831/Efectos%20biol%C3%B3gicos%20y%20mec%C3%A1nicos%20del%20sellado%20dentinario%20inmediato-Ernesto%20y%20Vladimir.pdf?sequence=1>
7. Scotti N. Influence of multi-step etch-and-rinse versus self-etch adhesive systems on the post-operative sensitivity in medium-depth carious lesions: An in vivo study. 2015. [cited 2022 Jun 14] Available from:
https://www.researchgate.net/publication/283028009_Influence_of_multi-step_etch-and-rinse_versus_self-etch_adhesive_systems_on_the_post-operative_sensitivity_in_medium-depth_carious_lesions_An_in_vivo_study

8. Oztu https://www.researchgate.net/publication/10848888_Dentin_bond_strengths_of_two_ceramic_inlay_systems_after_cementation_with_three_different_techniques_and_one_bonding_system
9. Nikaido T, Inoue G, Takagaki T, Takahashi R, Sadr A, Tagami J. Resin Coating Technique for Protection of Pulp and Increasing Bonding in Indirect Restoration [Internet]. Vol. 2, Current Oral Health Reports. Springer Science and Business Media B.V.; 2015 [cited 2022 Jun 14]. p. 81–6. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40496-015-0046-y.pdf>
10. Sultana S, Nikaido T, Matin K, Ogata M, Foxton RM, Tagami J. Effect of resin coating on dentin bonding of resin cement in Class II cavities. Dent Mater J [Internet]. 2007 [citado el 15 de junio de 2022];26(4):506–13. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/26/4/26_4_506/pdf
11. Guzman JP GHSM. Influencia del tiempo de tratamiento de superficie con ácido fluorhídrico de la porcelana VITA VM 13 en la resistencia de unión a cemento de resina frente a fuerzas de tracción. Estudio in vitro. 2012 [cited 2022 Jun 14];1–6. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v5n3/art03.pdf>
12. Esquivel Rojas I. Tratamiento de superficie en restauraciones indirectas de óxido de zirconio para mejorar su adhesión. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 2017.[cited 2022 Jun 14];1–6. Available from: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/482?locale-attribute=en>
13. Trinidad F., Escuela de Estomatología Universidad Científica del Sur. Influencia del tratamiento de superficie del esmalte y la resina compuesta en la resistencia de unión de restauraciones indirectas usando diferentes cementos autoadhesivos. [Internet]. 2015 [citado el 15 de junio de 2022]. Disponible en: https://es.slideshare.net/Estomatologia_Cientifica_del_Sur/influencia-del-tratamiento-de-superficie-del-esmalte-y-la-resina-compuesta-en-la-

[resistencia-de-unin-de-restauraciones-indirectas-usando-diferentes-cementos-autoadhesivo](#)

14. Navarro C, Zuleta C, Ávila C, Bader M. EFECTO DEL ARENADO EN LA RESISTENCIA DE LA CEMENTACIÓN ADHESIVA DE RESTAURACIONES REALIZADAS CON CIRCONIO. REVISIÓN SISTEMÁTICA. [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 15]. Available from: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2021/08/4-arenado.pdf>
15. Kovalsky T, Voborna I, Ingr T. Immediate dentin sealing: effect of sandblasting on the layer thickness [Internet]. 2022 [cited 2022 Jun 15]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35065583/>
16. Cayo-Rojas CF, Hernández-Caba KK, Aliaga-Mariñas AS, Ladera-Castañeda MI, Cervantes-Ganoza LA. Microleakage in class II restorations of two bulk fill resin composites and a conventional nanohybrid resin composite: an in vitro study at 10,000 thermocycles. BMC Oral Health. 2021. [cited 2022 Jun 15]
17. Faure C, Guerrero C. EFECTO DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIE EN LA MICROFILTRACIÓN DE RESTAURACIONES DE RESINAS INDIRECTAS [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 14]. Available from: [https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/5330/a120738 Faure C Efecto del tratamiento de superficie 2017 tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=n](https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/5330/a120738_Faure_C_Efecto_del_tratamiento_de_superficie_2017_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=n)
18. Halal DC, Bader M. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL GRADO DE SELLADO MARGINAL DE RESTAURACIONES CEMENTADAS CON UN CEMENTO DE RESINA COMPUESTA Y CON UNA RESINA COMPUESTA DE RESTAURACIÓN FLUIDIFICADA [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 15]. Available from: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130200>
19. Soares CJ, Faria-E-Silva AL, Rodrigues M de P, Vilela ABF, Pfeifer CS, Tantbirojn D, et al. Polymerization shrinkage stress of composite resins and resin cements - What do we need to know? Braz Oral Res [Internet]. 2017 [citado el 15 de junio de 2022];31(suppl 1):e62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28902242/>

20. Yazigi C, Kern M, Sad M. Influence of various bonding techniques on the fracture strength of thin CAD/CAM-fabricated occlusal glass-ceramic veneers. [Internet]. 2017 [citado el 15 de junio de 2022]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/319131338_Influence_of_various_bonding_techniques_on_the_fracture_strength_of_thin_CADCAM-fabricated_occlusal_glass-ceramic_veneers
21. Schoenhals G do P, Berft CL, Naufel FS, Schmitt VL, Chaves LP. Bond strength assessment of a universal adhesive system in etch-and-rinse and self-etch modes. Rev Odontol UNESP [Internet]. 2019 [citado el 15 de junio de 2022];48. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/FZnQCn4qB4QmSfTT8f3p9MQ/?lang=en>
22. Santiago A. ESTUDIO IN VITRO: INFLUENCIA DEL SELLADO INMEDIATO DENTINARIO EN LA RESISTENCIA ADHESIVA MICROTRACCIONAL UTILIZANDO UN SISTEMA ADHESIVO DE GRABADO Y LAVADO DE DOS PASOS EN RESTAURACIONES INDIRECTAS DE RESINA. [Internet]. 2015 [cited 2022 Jun 15]. Available from: https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/2686/a115921_Santiago_A_estudio_invitro_influencia_del_sellado_2015_Tesis.pdf?sequence=1&isAlloved=y
23. Bravo-Cavicchioli D, Bustamante-Olivares E, Daza-Albornoz V. Influencia del tratamiento de superficie en la resistencia traccional de porcelana feldespática reparada con resina compuesta. Rev clín periodoncia implantol rehabil oral [Internet]. 2014 [citado el 25 de octubre de 2022];7(3):123–7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-clinica-periodoncia-implantologia-rehabilitacion-200-pdf-S0718539114000032>
24. Garshasbzadeh NZ, Mirzaie M, Yassini E, Shahabi S, Benedicenti S, Angiero F, et al. Microtensile strength of resin cement bond to indirect composite treated by different output powers of Er:YAG laser: MICROTENSILE STRENGTH OF RESIN CEMENT BOND. Microsc Res Tech [Internet]. 2016 [citado el 25 de octubre de 2022];79(4):328–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26873266/>
25. D’Arcangelo C, Vanini L. Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations. J Adhes Dent [Internet]. 2007

- [citado el 25 de octubre de 2022];9(3):319–26. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17655072/>
26. Cascante M, Chacon L. , Guevara K.. SANDBLASTING INFLUENCE ON BOND STRENGTH OF CoCr ALLOY AND ONE ADHESIVE 10 MDP BASED [Internet]. Scielo.org. [citado el 25 de octubre de 2022]. Disponible en:
<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2402/version/2542>
27. Gangotena Altamirano CD, Armas-Vega A del C. Ventajas clínicas del SDI y Resin Coating en los procesos adhesivos, una nueva visión: Clinical advantages of SDI and Resin Coating in adhesive processes, a new vision. Revista Científica ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS UG [Internet]. 2022 [citado el 25 de octubre de 2022];5(2):46–53. Disponible en:
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/611/6113144006/html/>
28. Yoshihara K, et al. Sandblasting may damage the surface of composite CAD–CAM blocks. The Academy of Dental Materials. [Internet]. 2022 [citado el 25 de octubre de 2022];5(2):46–53. Disponible en:
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/611/6113144006/html/>
29. Matinlinna J, Lung C, Tsoi J. Silane adhesion mechanism in dental application sand surface treatments: A review. Dent Mater. 2017 September; [Internet]. 2017 [citado el 25 de octubre de 2022]. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28969848/>.
30. Christian Hidalgo-Lostaunau R. Tratamiento Rehabilitador Estético-Oclusal con Resinas Compuestas en una Paciente con Mordida Profunda y Desgaste Severo [Internet]. Vol. 14, Int. J. Odontostomat. 2020 [cited 2022 Apr 23]. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v14n1/0718-381X-ijodontos-14-01-00073.pdf>
31. Martín Hernández J. Aspectos prácticos de la adhesión a dentina. Av Odontoestomatol [Internet]. 2004 [citado el 29 de marzo de 2022];20(1):19–32. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000100003
32. 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 [Internet]. 2021 [citado el 26 de abril de 2022];33(1):88–98. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33404184/>
33. Beatriz M, Büchi L. “Microfiltración marginal de restauraciones indirectas de resina compuesta cementadas con resina fluida con sistema de adhesivo de grabado total versus sistema de autograbado.” [Internet]. 2007 [cited 2022 Apr

23]. Available from:
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139642/Microfiltración-marginal-de-restauraciones-indirectas-de-resina-compuesta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

34. Rojas P. Microfiltración-marginal-en-restauraciones-indirectas-con-resinas-compuestas. Rojas T [Internet]. 2010 [cited 2022 Apr 23]; Available from: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133935/Microfiltración-marginal-en-restauraciones-indirectas-con-resinas-compuestas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
35. Mandri María Natalia, Aguirre Grabre de Prieto Alicia, Zamudio María Eugenia. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Odontoestomatología [Internet]. 2015 Nov [citado 2022 Abr 20] ; 17(26): 50-56. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392015000200006&lng=es.
36. Samartzi T-K, Papalexopoulos D, Sarafianou A, Kourtis S. Immediate dentin sealing: A literature review. Clin Cosmet Investig Dent [Internet]. 2021 [citado el 27 de abril de 2022];13:233–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/CCIDE.S307939>