



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLÓGÍA RESTAURADORA**

**“EVALUACIÓN CLÍNICA A LOS 18 MESES DE RESINAS COMPUESTAS CON
MÁRGENES DEFECTUOSOS SELLADOS CON RESINA FLUIDA Y SELLANTE
DE RESINA.”**

Javiera Paz Pardo Poblete

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Juan Estay Larenas

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Javier Martín Casielles

Prof. Dr. Eduardo Fernández Godoy

**Adscrito a Proyecto Fiouch 13-010
Santiago – Chile
2018**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA**

**“EVALUACIÓN CLÍNICA A LOS 18 MESES DE RESINAS COMPUESTAS CON
MÁRGENES DEFECTUOSOS SELLADOS CON RESINA FLUIDA Y SELLANTE
DE RESINA.”**

Javiera Paz Pardo Poblete

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Juan Estay Larenas

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Javier Martín Casielles

Prof. Dr. Eduardo Fernández Godoy

**Adscrito a Proyecto Fiouch 13-010
Santiago - Chile
2018**

Dedicado a mi madre, a mi padre y a Camilo.
Para ellos es este trabajo por todo el apoyo y el amor
incondicional que me han entregado.

Pregúntate si lo que estás haciendo hoy te acerca al lugar
en el que quieres estar mañana.

Walt Disney

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primer lugar a mi tutor Dr. Juan Estay, por todo su trabajo, la paciencia y el inmenso apoyo que brindó para el desarrollo de toda la investigación.

Agradezco al Dr. Javier Martin y Dr. Eduardo Fernández, por la asesoría y la gran ayuda que me otorgaron.

A todos los profesores que contribuyeron en mi formación académica, especialmente a la Dra. Macarena Rivera, Dr. Wladimir Pinto y Dra. Alexandra Angulo, les agradezco infinitamente la exigencia, todo el conocimiento y su excelente disposición a enseñarme más.

Gracias a mis padres por inculcar en mí el espíritu de superación y por enseñarme a ser cada día mejor, a Camilo y amigos por su apoyo infinito, la paciencia y el amor incondicional.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN | 6 |
| MARCO TEÓRICO | 1 |
| Introducción | 1 |
| Tratamiento de la enfermedad de caries | 2 |
| Longevidad de las resinas | 5 |
| Causas del fracaso | 7 |
| Métodos de evaluación de restauraciones | 9 |
| Alternativas de tratamiento | 13 |
| HIPÓTESIS | 17 |
| OBJETIVOS | 17 |
| Objetivo general | 17 |
| Objetivos específicos..... | 17 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 17 |
| Criterios de inclusión | 18 |
| Criterios de exclusión | 18 |
| Calibración de examinadores | 19 |
| Examen inicial | 20 |
| Grupos experimentales..... | 20 |

| | |
|---|-----------|
| Criterios de inclusión en el presente estudio | 23 |
| Criterios de exclusión | 23 |
| Examen de reevaluación a los 18 meses | 23 |
| Análisis comparativo de los resultados..... | 23 |
| RESULTADOS | 24 |
| 1. <i>Adaptación marginal</i> | 27 |
| 2. <i>Tinción marginal</i> | 28 |
| 3. <i>Recurrencia de Caries o caries adyacente a la restauración (CARS)</i> | 29 |
| DISCUSIÓN | 29 |
| CONCLUSIÓN..... | 37 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. | 37 |
| Anexos | 46 |
| Anexo 1: | 46 |

RESUMEN

Introducción:

La longevidad de las restauraciones depende principalmente de la continuidad de la interfase entre el diente y el material restaurador. Cuando esta se ve interrumpida, se producen los defectos marginales que se producen generalmente en un sector limitado de la restauración, estos se reconocen como un signo temprano de deterioro y si el paciente se ve expuesto a factores de riesgo que aumenten su riesgo cariogénico puede generar lesiones de caries. Se ha propuesto el sellado de estos defectos dentro de los tratamientos alternativos al recambio, siendo un procedimiento mínimamente invasivo. La utilización de sellante en base a resina se encuentra descrito en la literatura, sin embargo, presentan baja resistencia mecánica y retención, por ello se ha intentado buscar un material alternativo que presente mejores propiedades mecánicas.

Objetivos:

Comparar el estado clínico en el tiempo de restauraciones de resina compuesta selladas con resina fluida y sellante en base a resina, de acuerdo con los criterios FDI para adaptación marginal, tinción marginal y recurrencia de caries a los 18 meses de iniciado el estudio.

Métodos:

Para este estudio se analizaron 90 restauraciones de composite con defectos marginales con valores de 3 o 4 según los criterios FDI, de 30 pacientes con 3 restauraciones cada uno evaluado por operadores calibrados, con un kappa obtenido sobre 0,8. Dichas restauraciones se distribuyeron en tres grupos: Grupo Sellado con sellante de puntos y fisuras en base a resina (Adhesivo universal single bond y Sellante Clinpro (3M ESPE)), Grupo Sellado con resina fluida nanopartícula (Adhesivo universal single bond y Filtek Flow Z350XT (3M ESPE)), y Grupo C: Grupo control sin intervención. Los tratamientos fueron realizados con aislación absoluta siguiendo los protocolos del fabricante. La evaluación clínica de

los criterios FDI fue realizada con dos exploradores: 150 EX (Ø 0.15mm, Deppeler y 250 EX (Ø 0.25mm, Deppeler).

Se evaluaron las restauraciones a la semana después del tratamiento, nuevamente luego de 6, 12 y 18 meses.

Resultados:

Las restauraciones de resina compuesta oclusales en individuos con alto riesgo cariogénico selladas con resina fluida y con sellante en base a resina, muestran una mejora del parámetro de adaptación marginal frente al grupo sin tratamiento, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre el grupo A y B ($p=0,763$). El grupo A obtuvo un 56,7% de parámetros 1 y 2 (clínicamente bueno a excelente) en adaptación marginal. Además, no se mostraron diferencias significativas en el parámetro de Recurrencia de caries ni tinción marginal a los 18 meses después de la intervención.

Conclusiones:

El sellado de defectos marginales en restauraciones oclusales con resina fluida y con sellante de resina se comportan de manera similar en defectos marginales localizados en cuanto a adaptación marginal, tinción marginal y presencia de lesiones de caries.

MARCO TEÓRICO

Introducción

A lo largo del tiempo ha sido menester de la odontología definir salud bucodental, múltiples definiciones han acompañado su evolución a lo largo de los años hasta la actualidad en que la OMS la ha definido como: “la ausencia de dolor orofacial, cáncer de boca o de garganta, infecciones y llagas bucales, enfermedades periodontales (de las encías), caries, pérdida de dientes y otras enfermedades y trastornos que limitan en la persona afectada la capacidad de morder, masticar, sonreír o hablar, al tiempo que repercuten en su bienestar psicosocial” (Organización Mundial de la Salud, 2018).

La enfermedad de caries se posiciona como una enfermedad de alta prevalencia a lo largo de la historia, constituyendo un importante problema en salud pública, por su alto costo y el alto impacto que genera en las personas y en la sociedad como tal. (Bagramian RA 2009, Sheiham A. 2005). Particularmente los países en desarrollo son los más afectados por el aumento constante de los niveles de caries, lo que es alarmante considerando que los países en desarrollo representan la mayoría (Sgan-Cohen HD, 2007). Para evaluar la tendencia de la enfermedad de caries y poder implementar las medidas de salud pública necesarias para disminuirla es que se deben identificar los factores de riesgo involucrados, debido a que es una enfermedad compleja, dinámica y multifactorial que surge de la interacción de factores medioambientales que causan una disbiosis en la comunidad bacteriana propia del medio oral afectando su metabolismo. Este proceso dinámico consiste en periodos de desmineralización y remineralización, en el que si la desmineralización se ve favorecida por más tiempo comenzará la formación de una lesión de caries la que puede progresar, detenerse o revertirse (Kidd E. y Fejerskov O., 2013). Hábitos del individuo, tales como hábitos de dieta incorrectos (frecuencia y contenido de dieta), hábitos de higiene y adecuada técnica, utilización de fluoruros, nivel socioeconómico y educativo, bruxismo y

estrés, son algunos de los factores de riesgo más importantes. El análisis de estos factores ayuda a determinar el riesgo cariogénico de cada individuo, los que al ser controlados y/o modificados, pueden ayudar de manera favorable a la prevención de lesiones de caries (Arteaga O. 2009, Bratthall D. 2005, Cariogram© Cohen L. 1995, Kidd E. y Fejerskov O., 2013).

A pesar de que muchos gobiernos alrededor del mundo han comenzado a preocuparse de mejorar los índices de salud oral intentando atacar estos factores, aún queda mucho trabajo por delante (Bagramian RA 2009). Así mismo, el Departamento de Salud Bucal, Ministerio de Salud en “PLAN NACIONAL DE SALUD BUCAL 2018 – 2030” manifiesta que “Las políticas y programas de salud bucal han contribuido a mejorar la calidad de vida de las personas mediante la promoción de la salud, prevención de enfermedades bucales y tratamiento odontológico, en el marco del Modelo de Atención Integral de Salud con Enfoque Familiar y Comunitario” (Departamento de Salud bucal, 2017).

Aunque en conferencias internacionales de investigación se dijo que en los últimos 25 años la prevalencia de caries global ha ido disminuyendo, esto ha cambiado en los últimos años. Múltiples estudios reportaron un aumento alarmante en la prevalencia de caries tanto en niños como en adultos. El aumento de consumo de azúcar y la exposición inadecuada al flúor incide directamente en el fracaso de las restauraciones, debido al aumento del riesgo cariogénico de las personas. (Bagramian RA 2009, WHO report, 2007).

Tratamiento de la enfermedad de caries

Desde la antigüedad los egipcios, indios y culturas de todo el mundo han combatido esta enfermedad a través de exodoncias o restaurando los dientes lesionados con diversos materiales, tales como minerales, madera piedras preciosas (Black G. 1896). Fue a finales del siglo XIX con las investigaciones realizadas por Greene Vardiman Black, que se preparó el terreno para la mejoría de los tratamientos de operatoria definiendo la forma en que se debía realizar la

preparación cavitaria y una aleación dental más duradera, la amalgama (Black G. 1896, Bracketts W. 1999). Al inicio del siglo XX aparecieron sustitutos de la amalgama con mejores propiedades estéticas, estos fueron los silicatos y los polímeros acrílicos sin relleno (copolímero en base a metacrilato de metilo), los silicatos dejaron de utilizarse debido a la alta solubilidad en el medio bucal, mientras que los polímeros acrílicos sin relleno entraron en desuso por su alta variación dimensional térmica al fraguar (Craig. 1999). Estos defectos traían como consecuencia filtraciones marginales, cambio de coloración, gran generación de calor al polimerizar y baja resistencia mecánica (Sturdevant, 1999, Nodarse, 1998). De esta manera la amalgama siguió utilizándose por mucho tiempo incluso hasta el presente, debido a su estabilidad y adecuadas propiedades mecánicas (Ismail A, 2001). Sin embargo, esta aleación no posee las condiciones estéticas acordes a los requerimientos de hoy y es necesario remover una extensa cantidad de tejido para lograr una buena retención mecánica, ya que no presenta adhesión al sustrato dentario. (Bader M. 1996)

Debido a lo anterior el ser humano se vio en la necesidad de buscar otros materiales que cumplieran estas necesidades. Uno de ellos son las resinas compuestas, que hicieron su debut en el año 1960 al ser patentadas por Rafael Bowen con el nombre de Resina BIS-GMA (Bisfenol más metacrilato de glicidilo), al ser un monómero de alto peso molecular la contracción por polimerización era mucho menor (Rueggeberg, 2002, Henostroza, 2010). Las anteriores se han transformado en el material restaurador más utilizado actualmente, logrando buenos resultados estéticos, una adecuada adhesión al tejido, baja intervención de diente sano para conformar una cavidad para adaptar el material, desplazando gradualmente a las amalgamas las que además podrían comprometer la salud de las personas por la liberación de mercurio (Mjor, 2002).

Este material por sí sólo no posee una adhesión específica a la superficie de la dentina y esmalte, para lograrlo requiere de un mecanismo adicional.

La utilización de un sistema adhesivo actúa básicamente produciendo una suerte de trabazón mecánica con el tejido dentario, geométrica y reológica microscópica, y una unión química con la resina compuesta. En general, este procedimiento consta de un grabado ácido, el que otorga un patrón de grabado con abundantes microporosidades que permiten la penetración de los monómeros polimerizables (adhesivo) formando tags de resina y la capa híbrida que proporcionan este anclaje mecánico y por el otro lado el adhesivo se une a la resina compuesta mediante enlaces químicos primarios. (Nakabayashi N 1992, Buonocore MG. 1955; Swift E. 1995; Swift EJ Jr. 1998.). Cuando este proceso falla se genera una brecha entre el diente y la restauración, facilitando la penetración de bacterias, moléculas y/o iones a través de este interfaz, generando caries y al fracaso de la restauración (Craig. 1996).

Tanto las técnicas adhesivas, como las resinas compuestas han sufrido variaciones en su composición con el objetivo de optimizar las propiedades mecánicas, fisicoquímicas, rendimiento clínico y la adhesión diente-restauración mediante los sistemas adhesivos, reduciendo la infiltración marginal y las lesiones de caries adyacentes a las restauraciones (CAR) (Blum, 2014). Esta evolución, enfocada en la mejora de los componentes, el funcionamiento del material y la simplificación del procedimiento tiene el propósito de lograr mejores resultados en menos tiempo (Cardoso, 2011).

Se ha podido clasificar a los adhesivos en tres grupos:

Sistemas de 3 pasos (grabado total), este implica la aplicación de ácido ortofosfórico tanto en esmalte y dentina que brinda una retención micromecánica al formar tags de resina más imprimador y adhesivo en botellas distintas;

Sistema de 2 pasos, que se subdivide en dos tipos: el primero posee una botella con ácido ortofosfórico y otra con el imprimante y adhesivo juntos; el segundo posee una botella en que el imprimante posee grupos ácidos capaces de acondicionar la dentina y otra botella con el adhesivo puro.

Sistema de un solo paso (Universal), en el que en una sola botella se combinan los tres pasos: ácido, imprimante y adhesivo. En este último se sugiere grabar la superficie del esmalte antes de la aplicación del sistema para mejorar la adhesión. (Moncada 2014, Milia 2012).

La aparición del monómero 10-MDP es otro de los avances. El 10-metacriloxidecilfosfato dihidrogenado posee una alta resistencia a la biodegradación de la interfase adhesiva, debido a que su mecanismo de acción se basa en la formación de múltiples nanocapas de la sal calcio unido a 2 moléculas 10-MDP (Ca-10-MDP) sobre la dentina que protegen las fibras colágenas del fenómeno de hidrólisis siendo menos soluble y más estable. Esto explica la alta estabilidad en el tiempo y la fuerza de unión, probadas tanto en estudios clínicos como *in vitro* (Van Landuyt KL, 2008, Van Meerbeek B, 2003, Van Meerbeek B, 2005)

La interacción con la hidroxiapatita sucede con ácidos de pH bajo pero mayor a los tradicionales, por lo que se requiere del grabado selectivo previo del esmalte (Moncada, 2014).

A pesar de la evolución tecnológica de los adhesivos y de las resinas, la interfase diente restauración se puede ver afectada de igual manera, debido a la contracción de polimerización de los composites, la diversa composición química de los adhesivos que existen en el mercado, la degradación de la capa adhesiva y la habilidad del operador, llevando a una pérdida del sellado marginal, que puede terminar en la aparición de lesiones de caries (Turkistani, 2015, Kuper 2014, Barata 2012). De esta manera la longevidad de las resinas es variable y dependiente de múltiples factores.

Longevidad de las resinas

Un estudio clínico retrospectivo, que incluyó 1955 restauraciones de resina compuesta *in vivo*, mostró una tasa de sobrevivencia de 91,7% a los 5 años y 82,2% a los 10 años. (Opdam y cols, 2007). Otro estudio *in vivo* realizado en Chile

mostró que la longevidad media de las restauraciones de resina compuesta es de 7,6 años (Moncada y cols, 2007). Kubo y cols, en un estudio el año 2011, concluyeron que al menos el 60% de las restauraciones de resina compuesta en adultos pueden llegar a sobrevivir 10 años, todo esto depende de factores como la conformación cavitaria y superficie de la restauración, factores propios del paciente, y la técnica del operador (Kubo, 2011).

En un meta-análisis realizado el año 2014, se evaluaron 12 estudios longitudinales, cuya base a estudiar fueron resinas compuestas posteriores directas de pacientes con un mínimo de 5 años de seguimiento de los participantes. En este se encontró que el riesgo cariogénico y la cantidad de superficies restauradas juegan un rol importante en la longevidad de la restauración, teniendo una tasa de falla anual del 1,8% a los 5 años y del 2,4% a los 10 años. (Opdam, 2014)

Una investigación que incluyó la revisión de 34 artículos realizado el año 2012, indicó que el 90% de los estudios clínicos alcanzaban una tasa de fracaso anual entre 1% a 3% en restauraciones de resina compuesta clases I y II, dependiendo de varios factores. La mayor causa de fracaso en el largo plazo es la caries adyacente a la restauración, relacionado al riesgo individual de caries. En segundo lugar, el fracaso por fracturas, relacionado tanto con la resistencia del material usado como con los factores del paciente, como el apriete dentario. (Demarco F, 2012)

En estos estudios se pueden observar discrepancias en la longevidad de las resinas, debido a los diferentes diseños de estudio, los materiales utilizados, criterios de inclusión y exclusión, cómo determinan el éxito o el fracaso, entre otros (Moncada, 2016).

A pesar de la evolución de los materiales de restauración y del aumento de longevidad de las resinas, se ha observado que las restauraciones de resina compuesta posteriores pueden alcanzar una vida útil muy alta, si es que en el

momento de realizarla se toman en cuenta los factores asociados al paciente, al operador y de los materiales (Demarco F, 2012).

Causas del fracaso

Existen factores asociados al fracaso de las restauraciones que son inherentes a ciertos pacientes y otros más específicos al ambiente en el que se encuentra la restauración. Algunos de los factores que dependen de los pacientes y que juegan un papel importante en la longevidad de las restauraciones son dieta, higiene del paciente, el género, la edad, tipo de dentición, bruxismo, condiciones en las que la restauración se realizó, habilidad del operador, tabaquismo, entre otros (Mjor y Gordan, 2002, Opdam y cols 2007, Bagramian 2009)

Las restauraciones de resina compuesta poseen una vida útil limitada, estimada entre 6 a 10 años, siendo la principal causa del fracaso la presencia de caries adyacente a la restauración. En segundo lugar, las fracturas dentarias o de la restauración, defectos marginales, sensibilidad dentinaria, pérdida de relaciones de contacto y manchas o cambio de color. (Hickel R, 2001, Opdam NJ 2010, Nedeljkovic, 2015). Un factor que afecta la longevidad de las restauraciones y que es muy mencionado en la literatura es el riesgo cariogénico del paciente. (Köhler y cols, 2000; Opdam y cols, 2007.).

Si bien existe más de una razón para el fracaso de una restauración, se sabe que la principal es la caries adyacente a las restauraciones o sellantes (CARS), sigla que fue otorgada por el comité internacional de Coordinación del Sistema de Evaluación y Detección de Caries (ICDAS) el año 2005 (Mjor, 2005), antiguamente llamada “caries secundaria” o “recurrente”. El término “caries adyacente a la restauración” apunta a la aparición de caries en el tejido dentario adyacente al margen de la restauración luego de un tiempo de posicionada la restauración en boca. (Mjor, Toffenetti, 2000).

Opdam y cols., en una revisión sistemática y meta-análisis en el 2014, evaluaron 12 estudios longitudinales de restauraciones directas posteriores con al menos 5

años de seguimiento. En él se observó que la principal causa del fracaso se debe en un 73,9% a CARS en pacientes con un alto riesgo cariogénico y con múltiples superficies restauradas (Opdam y cols, 2014).

Un factor que podría predecir de manera efectiva la aparición de caries adyacente a la restauración es la medición de la adaptación marginal. Idealmente el sellado marginal debe ser perfecto con gaps menores a 60 μm para evitar el desarrollo de lesiones de caries y aumentar la sobrevida de las restauraciones (Hickel, 2010. Nedeljkovic, 2015). Estudios revelan que no hay una relación directa entre el tamaño de la interfase diente-restauración y el desarrollo de CARS siempre y cuando la brecha no sea mayor a 250 μm (Ozer, 1997) o a 400 μm (Kidd y cols 1995), estudios *in vitro* y clínico *in situ* respectivamente.

Para cuantificar la adaptación marginal se ha propuesto la aplicación del criterio FDI de adaptación marginal y así estandarizar la evaluación, para ello se utilizan dos sondas (Deppeler, Rolle, Vaud, Suiza) de 150 y 250 micrones (Kuper et al., 2015; Schwendicke, 2016; Hickel, 2010).

Ante un franco desajuste marginal, junto a las distintas porosidades de los materiales restauradores y la falta de remoción de placa en la zona del defecto (brecha) se genera un microambiente ideal para comenzar la desmineralización del esmalte y generar lesiones de caries. (Hayati, 2009; Turkistani, 2015). Antiguamente se creía que las lesiones de caries primaria y CARS eran entidades diferentes, sin embargo, la evidencia señala que no existen diferencias en el desarrollo microbiológico de ellas, teniendo como única diferencia que la caries primaria se ubica sólo en tejido dentario y CARS en la interfase diente-restauración. (Kidd, 1992).

Para lograr determinar de manera certera el fracaso o éxito y por tanto la posibilidad de reparar una restauración se utilizan herramientas guía desarrolladas a lo largo de los años por los investigadores con el objetivo de hacer más específica y uniforme la manera de evaluar los parámetros clínicos de las restauraciones.

Métodos de evaluación de restauraciones

En una revisión de la literatura se observó que cada centro de atención tenía su método para evaluar el estado de las restauraciones de cada paciente que evaluaban y específicamente se evaluaba según el criterio clínico de cada profesional. Múltiples investigadores han descrito maneras de evaluar la calidad de las restauraciones en función de la condición en la que se encuentra una restauración, es decir, si hay necesidad de recambio o no. Entre ellos, Gruebbel, 1950, Realizó un estudio en el servicio público dental en Nueva Zelanda, en él clasificó las restauraciones de acuerdo con la falla en particular observada, márgenes defectuosos, anatomía deficiente y fracturas de la restauración o tejido dentario (Gruebbel, 1950). Hammons y Jamison intentaron utilizar este método para evaluar diez características por restauración, describiendo largamente cada criterio (Hammons y Jamison, 1967). Schonfeld propuso un esquema con cuatro niveles evaluación que incluía la salud oral del paciente y sus exigencias, el efecto de la atención dental o la inexistencia de esta en las familias, aspectos técnicos de cuidado, consideraciones profesionales y consideraciones económicas; e iba implícito dentro del esquema la buena calidad del procedimiento dental y el nivel del centro (Schonfeld, 1967).

Estos intentos sólo dejaron margen para grandes variaciones en la interpretación y una necesidad de estandarizar se hizo cada vez más clara, con un método simple, objetivo, fácil de utilizar y transversal a todo operador.

Cvar y Ryge, en un trabajo realizado entre 1964 y 1971, propusieron un modelo de evaluación con 5 parámetros, color, tinción marginal, anatomía, adaptación marginal y caries. En 1973, Snyder y Ryge, propusieron un método más simplificado con tres grupos a evaluar, textura superficial y color, forma anatómica e integridad marginal, asociado al código fonético de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para reducir error: Alfa, Bravo, Charlie y Delta, que corresponde a excelente; aceptable, pero debe ser controlado; recambio preventivo; recambio inmediato respectivamente. Los examinadores debían estar calibrados con una

concordancia mayor a 85% inter o intraexaminador. Este modelo se simplificó para la aplicación clínica y es conocido con Criterios Ryge/USPHS (United States Public Health Service) que incluyó los parámetros de adaptación marginal, anatomía, rugosidad, tinción marginal, contacto oclusal, contacto proximal, sensibilidad, caries secundaria y brillo (Ryge, Jendresen y cols, 1981). Estos parámetros han sido ampliamente utilizados debido a que es simple de aplicar, es conocido por la mayoría de los odontólogos, y tiene una alta especificidad.

Si bien la metodología de los criterios Ryge ha sido ampliamente aceptada y utilizada en múltiples trabajos de investigación, posee desventajas, como la baja sensibilidad, los rangos que posee una clasificación son muy amplios, por ejemplo, una brecha marginal puede considerarse Bravo entre 150-400 um mientras la sonda se retenga y no haya dentina expuesta. Además, la clasificación de lesiones caries es dicotómica, es decir Presencia o no de ella. (Hickel, 2007)

Más recientemente, en el año 2007, fueron propuestos los criterios FDI (World Dental Federation) con la finalidad de objetivar la evaluación clínica en ensayos clínicos controlados. (Hickel, 2007)

Estos criterios fueron dispuestos en 3 grupos: Parámetros estéticos (cuatro criterios), Parámetros funcionales (seis criterios) y Parámetros biológicos (seis criterios). A continuación, se muestran los tres criterios atingentes a este estudio en la Tabla 1. Cada uno de estos posee 5 niveles de evaluación para las restauraciones, de 1-3 se considera aceptable y de 4-5 no aceptable (Hickel et al., 2010).

Tabla 1. Criterios FDI: Adaptación Marginal, Tinción Marginal, Recurrencia de Caries.

| Criterios FDI | Adaptación Marginal | Tinción Marginal Superficie Márgenes | Recurrencia de Caries (CARS) |
|-------------------------|--|---|--|
| Clínicamente excelente | 1. Margen armonioso, sin brechas, sin líneas blancas | 1.a Sin tinción en la superficie 1.b Sin tinción marginal | 1. Sin caries secundaria ni primaria |
| Clínicamente bueno | Brecha marginal que es una línea blanca (<150um) Pequeña fractura marginal, removible con pulido Pequeña brecha, escalón o irregularidad | 2. a Tinción menor de la superficie, fácilmente removible con pulido. 2.b Tinción marginal menor, fácilmente removible con pulido | 2. Caries pequeña y localizada 1. Desmineralización 2. Erosión 3. Abfracción |
| Clínicamente suficiente | Brecha <250um no removible Varias fracturas pequeñas Irregularidad mayor | 3.a Tinción moderada que se puede presentar en otros dientes, estéticamente aceptable 3.b Tinción moderado marginal, estéticamente aceptable | 3. Grandes áreas de: Desmineralización Erosión Abrasión (Sólo son necesarias medidas preventivas) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <p>Clínicamente no satisfactorio (pero reparable)</p> | <p>Brecha mayor 250um, no removible Severa fractura marginal Irregularidades o escalones mayores (reparación necesaria)</p> | <p>4.a Tinción superficial inaceptable en la restauración. Una intervención mayor es necesaria 4.b Tinción marginal pronunciada. Es necesaria una intervención mayor</p> | <p>4.1 Caries con cavitación y sospecha de caries subyacente 4.2 Erosión en dentina 4.3 Abrasión/ abfracción en dentina. Localizado puede ser reparable</p> |
| <p>Clínicamente pobre (reemplazo necesario)</p> | <p>Restauración (parcial o completa) se encuentra suelta, pero in situ Brechas o irregularidades mayores generalizadas</p> | <p>5.a Tinción superficial severa y/o tinción subsuperficial, generalizado o localizado, una intervención no es accesible 5.b Tinción marginal profunda, una intervención no es accesible</p> | <p>5. Caries profunda o dentina expuesta que no es accesible para reparación.</p> |

Alternativas de tratamiento

En la literatura existen múltiples opciones de tratamiento: Reparación, sellado, reacondicionado del sector defectuoso de la restauración y control cada cierto tiempo dependiendo del riesgo cariogénico del paciente.

Reparación: Consiste en remover la parte defectuosa de la restauración y/o del tejido subyacente y luego se reconstruye la zona preparada (Mjor I y Gordan VV, 2002; Hickel R, 2013)

Sellado: Es la aplicación de un sellante de resina compuesta en el sitio del defecto sin caries (Mjor I y Gordan VV, 2002).

Reacondicionado: Consiste en el pulido de la superficie de la restauración, para mejorar contorno, sellar poros, remover excesos con discos de pulido y fresas de terminación. El objetivo de esto es disminuir la retención de placa (Mjor y Gordan, 2002).

En múltiples investigaciones se habla del recambio de restauraciones como el enfoque más seguro y predecible para manejar el fracaso de las restauraciones, a pesar de ello en los últimos años se ha comenzado a considerar la reparación como una opción viable para aumentar la vida media (Demarco, F, 2012).

En un estudio del año 1990, se observó que varios odontólogos preferían realizar el recambio de restauraciones que presentaban defectos marginales creyendo que escondían lesiones de caries bajo la restauración, pero en ninguno de estos casos se confirmó la presencia de lesiones caries. En ese mismo estudio se mostró que los dentistas creían que era importante recambiar estas restauraciones, ya que de esa manera prevenían la aparición de lesiones de caries (Maryniuk, 1990). Si bien, varios estudios de recambio de restauraciones han concluido que es un tratamiento efectivo, éste conlleva un gran desgaste de tejido sano al remover la restauración y, considerando que, si el problema son los defectos marginales, se podría realizar el tratamiento de la brecha, en vez de la remoción completa de la

restauración. Para ello, se ha propuesto el sellado de márgenes de estas restauraciones. De esta manera se conserva más estructura aumentando la longevidad de las restauraciones con una mínima intervención, disminuyendo el trauma efectuado al tejido dentario (Martin, 2009. Fernández, 2015. Martin, 2013. Hickel, 2013).

Fernández en el año 2015 observó que las restauraciones selladas en pacientes con bajo riesgo cariogénico a los 10 años post-tratamiento, se comportaron de manera similar al control positivo (restauraciones con adaptación marginal alfa al inicio del estudio), aumentando la vida media de la restauración (Fernández, 2015).

Los sellantes han sido ampliamente utilizados en odontología a modo de prevención, sellando puntos y fisuras donde es probable que se acumule más placa bacteriana debido al difícil acceso para removerla de estos lugares. Los sellantes crean una barrera impermeable en un pequeño sitio defectuoso o margen deficiente no carioso e impide la acumulación de biofilm y por tanto la formación de lesiones de caries (Mjor y Gordan 2002. Decerle N, 2011), y a modo terapéutico restaurando la integridad del diente sin invadir ni debilitar la estructura dentaria, es decir, la terapéutica de esto radica en el sellado de lesiones tempranas de caries no cavitadas o sitios de difícil acceso para la higiene, generando una barrera física que evita que se encuentren los nutrientes disponibles para la producción de ácidos y por lo tanto, la aparición de lesiones de caries (Decerle N, 2011, Borges et al., 2011). Esto por supuesto requiere un control periódico para evaluar la integridad del sellante, debido a que la efectividad depende de su retención o capacidad anti-desalajo y completo sellado. (Borges et al., 2011)

Un estudio observó que la adaptación marginal de restauraciones selladas versus restauraciones recambiadas, era similar a los 5 años de seguimiento. Se muestra como una alternativa viable al aumentar la vida media de la restauración, disminuyendo el costo y el trauma del tejido dentario. (Martin, 2012)

Si bien, aún no hay datos sobre qué material tiene un mejor comportamiento en el tiempo, hay evidencia que indica que la tasa de retención es mucho mayor en sellantes en base a resina versus sellantes en base a vidrio ionómero (10,3% de los sellantes en base a vidrio ionómero y un 45,4% de los sellantes en base a resina estaban presentes después de 7 años) (Forss, 1998). A pesar de su buen rendimiento, la retención de estos disminuye paulatinamente en el tiempo, obteniéndose evidencia que a los 12 meses la retención varía entre 92 y 79%; a los 48 meses es de 52%, llegando hasta un 39% a los 9 años (Ahovuo-Saloranta et al., 2008)

Por otro lado, estudios indican que la resina fluida utilizada como sellante podría entregar mayor retención que los sellantes convencionales, debido a que poseen mayor viscosidad, menor contracción de polimerización, mayor dureza y mejor resistencia a la abrasión. A pesar de esto, existe evidencia que indica que la mayor viscosidad de las resinas fluidas puede resultar en burbujas o vacíos que pueden afectar la resistencia del sellante (Kwon, 2006.). Además, si la zona a sellar se encuentra en dentina, el riesgo de fracaso es mayor, debido a la débil fuerza de adhesión que se forma en la interfase dentina-resina fluida (Gordan, 2004).

Aunque la disminución en la retención en el tiempo de las resinas fluidas se podría explicar por la no utilización de sistemas adhesivos previos al sellado, se ha comprobado que puede ser revertido al aplicar un sistema adhesivo, lo que aumenta el porcentaje de retención de la resina fluida al esmalte (Corona, 2005, Pardi, 2005).

Como se indica, la literatura afirma que no solo se puede mejorar la adhesión de los sellantes de resina fluida al esmalte con un sistema adhesivo, sino que también se puede asociar sellantes en base a resina con un sistema adhesivo.

Los adhesivos como capa intermedia de unión de sustratos tienen una muy buena humectabilidad y una igual o menor tensión superficial que los sustratos a unir, lo que implica que fluyen de mejor manera en la estructura dentaria o interfase

diente-restauración y adhesivo-sellante, aumentando la resistencia, la humectabilidad y capacidad de fluencia del sellante sobre el adhesivo. Además, la unión química producida por el monómero 10-MDP a la hidroxiapatita y la unión química al sellante, podría mejorar notablemente la unión diente-adhesivo-sellante. (Stangel I, 2007; Feigal y cols, 2000). La evidencia disponible acerca de la retención comparada entre resina fluida y sellantes de resina no es concluyente. De esta manera, un estudio muestra un rendimiento clínico similar a los 24 meses post-sellado, utilizando resina fluida (tasa de retención 12M=93,8%; 24M=88,5%) y sellante convencional (tasa de retención 12M=94,8%; 24M=85,4%) asociado a adhesivo en primeros y segundos molares con fosas y fisuras profundas (Erdemir U, 2014.). En otro estudio se indica que la resina fluida y sellantes de resina utilizados con adhesivo para sellar puntos y fisuras tuvieron una tasa de retención del 100% (Corona y cols 2005). En una investigación realizada por Dúkcic en el año 2007, mostró altos niveles de adaptación marginal y retención al utilizar la resina fluida y sellante con un sistema adhesivo asociado (Dúkcic, 2007). Esto podría ser un indicio de que el rendimiento clínico de ambos materiales es similar a corto plazo. Además, se observa que todos los materiales de sellado poseen un efecto bueno y duradero en la prevención de caries secundarias (Dúkcic, 2007).

A pesar de toda la evidencia existente sobre reparación de restauraciones con defectos marginales, y del uso preventivo y terapéutico de ambos materiales en fosas y fisuras de dientes sin intervención, no existe evidencia sobre el sellado de restauraciones, en donde el material estaría sometido a diferentes cargas oclusales, y tampoco sobre el uso de sellantes o resina fluida para este propósito. Y por consiguiente no existe un consenso sobre el nivel de efectividad de estos ni su comportamiento individual o comparados entre sí, es por esto que el objetivo de este estudio será observar el comportamiento de las restauraciones selladas con resina fluida frente a las selladas con sellantes en defectos marginales localizados.

HIPÓTESIS

Las restauraciones de resina compuesta oclusales con defectos marginales sellados con resina fluida y sellante de resina presentan un comportamiento similar en cuanto a adaptación marginal, tinción marginal y presencia de lesiones de caries.

OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar el estado clínico de restauraciones de resina compuesta selladas con resina fluida y sellante en base a resina, de acuerdo con los criterios FDI para adaptación marginal, tinción marginal y recurrencia de caries (CARS) a los 18 meses de tratadas.

Objetivos específicos

1. Evaluar y comparar la adaptación marginal según criterios FDI en las restauraciones selladas con resina fluida y con sellante de resina a la semana post tratamiento y a los 18 meses.
2. Evaluar y comparar la tinción marginal según criterios FDI en las restauraciones selladas con resina fluida y con sellante de resina a la semana post tratamiento y a los 18 meses.
3. Evaluar y comparar la recurrencia de caries (CARS) según criterios FDI en las restauraciones selladas con resina fluida y con sellante de resina a la semana post tratamiento y a los 18 meses.

MATERIALES Y MÉTODOS

El año 2016, se seleccionó una muestra compuesta por un grupo de 35 individuos mayores a 18 años (Edad media de la muestra corresponde a 21,7 años; Hombres

31,43%, Mujeres 68,57%) que poseían un total de 105 restauraciones de resina compuesta posteriores, los participantes de este estudio fueron reclutados en la clínica de Operatoria de la Escuela de pregrado de Odontología, Universidad de Chile.

Se seleccionaron estos voluntarios según los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Voluntario mayor de 18 años.
- Sujetos sanos sistémicos ASA I
- Sujetos con alto riesgo cariogénico: evaluado mediante software Cariogram, evaluando COPD, contenido de dieta, frecuencia de dieta, cantidad de placa (Índice Løe Silness), enfermedades relacionadas, programa de flúor, secreción salival y juicio clínico.
- Sujeto dentado completo
- Voluntarios con al menos 3 restauraciones de resina compuesta oclusales u oclusoproximales en molares o premolares que presenten los criterios FDI de adaptación marginal 3 o 4 en la zona oclusal de la restauración.

Criterios de exclusión

- Participantes alérgicos a los materiales a utilizar.
- Caries adyacente a la restauración a sellar.
- Voluntario con xerostomía o usuario de medicamentos con efecto en la tasa de secreción salival
- Voluntario cuyas restauraciones hayan sido selladas previamente.

Los sujetos seleccionados participaron voluntariamente en el estudio, habiendo previamente explicado el objetivo, riesgos y procedimiento clínico a realizarse en el estudio. El consentimiento informado fue firmado al inicio del estudio por cada uno luego de leído y explicado verbalmente por los operadores según la normativa del comité de bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (Anexo 2).

El tamaño de la muestra se determinó utilizando un software G*Power 3.1, considerando un nivel de significancia de un 5%, un poder estadístico de un 80% por lo que el resultado muestral fue de 35 voluntarios con un total de 105 restauraciones.

Cada paciente recibió una clave de identificación para proteger sus datos personales. Se enumeró cada restauración y se asignó un tratamiento de manera aleatoria dentro de tres grupos experimentales: Sellado de restauraciones de resina compuesta con adhesivo y sellante en base a resina, Sellado de restauraciones de resina compuesta oclusales con adhesivo más resina fluida, Grupo control sin tratamiento. La asignación se realizó con el programa Microsoft Excel 2011 inmediatamente antes del procedimiento. Considerando que los participantes poseían al menos tres restauraciones, se asignó cada una de ellas a los grupos a estudiar. Se realizó una evaluación a la semana luego del tratamiento (Baseline) y posteriormente a los 18 meses.

Calibración de examinadores

Para realizar la evaluación clínica, Dos operadores (JP y DG) fueron calibrados con un set de 19 dientes ex vivo seleccionados con restauraciones de resina oclusales en las cuales se midió adaptación marginal con sondas de caries rectas de 150 y 250 μm (Deppeler, Suiza) indicadas por la FDI, caries secundaria y tinción marginal según parámetros FDI (Anexo 1). Una semana después se realizó el mismo procedimiento, el cual se hizo hasta lograr calibrar al examinador, además esta calibración se efectuó calibración interexaminadores. Los

calibradores fueron profesores del departamento de Odontología restauradora de la Facultad de Odontología, Universidad de Chile. La calibración se logró al alcanzar un promedio de índice de concordancia (Kappa de Cohen) mayor a 0,8. En caso que el índice de concordancia diera un número menor a 0,8 se repetiría el mismo procedimiento hasta obtener un índice igual o superior a 0,8.

Examen inicial

Dos operadores diferentes a los examinadores, calibrados para la evaluación de restauraciones directas e indirectas según los criterios FDI evaluaron a un grupo de voluntarios. La evaluación se realizó en un campo clínico iluminado con la iluminación del equipo, donde se realizó profilaxis de las superficies dentarias para una evaluación adecuada. Para el examen clínico se utilizó un espejo N°5 (Hu Friedy Mfg. Co Inc, Chicago, IL, EUA), sonda de caries recta de 150 y 250 μm (Deppeler, Suiza) de diámetro. En caso de duda, se consultó con un tercer operador.

Una vez seleccionadas las restauraciones que participarán en el estudio, se pulieron utilizando discos de óxido de aluminio (sof-lex. 3M ESPE) y puntas de pulido (Diacomp, Brasseler).

Para conservar un registro a futuro del estudio se tomaron fotografías digitales a una distancia de 30 cm, con una cámara Nikon D90 (DSLR, CCD de 10,2 megapíxeles DX, lente macro (AF-S NIKKOR Micro-60mm f/2.8 G ED Lens Macro Autofoco) y dual flash Wireless (Nikon R1C1 sin hilo Close-Up Speedlight System). Las fotografías se captaron a fin de poder ubicar en el tiempo la localización del defecto y ver gráficamente su variación. El diagnóstico final se realizó exclusivamente de manera clínica.

Grupos experimentales

Un operador calibrado diferente a los evaluadores se encargó de sellar las restauraciones. Se cegó al operador dispensando el sellante y la resina fluida en

un dosificador de mezcla (3M ESPE) numerado para la asignación del tratamiento a realizar.

Para el diseño de este estudio cada paciente seleccionado fue enviado a dos tratamientos, además, una restauración no recibió el tratamiento para formar parte del grupo control.

Los grupos fueron intervenidos de la siguiente manera:

Grupo Sellado con sellante de puntos y fisuras en base a resina (n=35):

(Adhesivo universal single bond y Sellante Clinpro (3M ESPE)) según protocolo del fabricante. Se efectuó una profilaxis de la restauración a tratar con una escobilla de profilaxis dura de baja velocidad con agua. Luego se aisló de manera absoluta con goma dique, se eliminaron los restos de agua y se procedió con el grabado ácido con ácido ortofosfórico al 35% en la zona a sellar. Se dejó que el ácido actuara durante 15 segundos, luego de este período se lavó profusamente con agua por 30 segundos, secado con aire comprimido por la misma cantidad de segundos. A continuación, se aplicó el adhesivo (single bond universal, 3M ESPE) con microaplicador (Microbrush international, Grafton, EUA) friccionando contra la superficie por 20 segundos, se evaporó el solvente con aire desde la jeringa triple suavemente durante 5 segundos, luego se administró otra capa siguiendo la misma metodología. Se fotocuró por 10 segundos utilizando una lámpara de fotocurado (2500 Curing light, 3M ESPE). Se aplicó Sellante de fosas y fisuras en base a resina (Clinpro Sealant, 3M ESPE) sobre los defectos marginales con un instrumento aplicador de hidróxido de calcio (PICH, Hu Friedy Mfg. Co Inc., Chicago, IL, EUA), se dejó fluir en el defecto marginal por 10 segundos y se polimerizó durante 20 segundos con lámpara de fotocurado (2500 Curing Light, 3M ESPE).

Se chequeó oclusión con papel articular de 200 um (Bausch Articulating Papers, Inc., EUA), el ajuste oclusal se realizó con una piedra redonda No. 3 (SSWhite, EUA).

Grupo Sellado con resina fluida (n=35): (Adhesivo universal single bond y Filtek Flow Z350XT (3M ESPE)). Se realizó profilaxis de la restauración con escobilla dura de baja velocidad y agua, posterior a esto se aisló de manera absoluta con goma dique. Se siguió el protocolo de grabado ácido, utilizando ácido ortofosfórico 35% (3M ESPE), durante 15 segundos, lavado profuso del área por el doble del tiempo y secado con aire comprimido de la jeringa triple durante 30 segundos a temperatura ambiente. Se procedió a la aplicación de adhesivo (Single bond universal, 3M ESPE) con microbrush (Microbrush international, Grafton, EUA) friccionando la superficie durante 20 segundos. Luego se aplicó aire con la jeringa triple de manera suave durante 5 segundos, con el propósito de evaporar el solvente restante. Posterior a esto se fotoactivó durante 10 segundos utilizando una lámpara de fotocurado (2500 Curing Light, 3M ESPE). Luego se aplicó resina compuesta fluida de nanopartícula (Filtek Flow Z350XT, 3M ESPE) con un aplicador de hidróxido de calcio (PICH, Hu Friedy Mfg. Co. Inc., Chicago, IL, USA), luego de sellado el defecto se fotopolimerizó durante 20 segundos (2500 Curing light, 3M ESPE), siguiendo las instrucciones de fabricante.

Se chequeó oclusión con papel articular de 200 μm (Bausch Articulating Papers, Inc., EUA), el ajuste oclusal se realizó con una piedra redonda No. 3 (SSWhite, EUA).

Grupo control sin intervención (n=35) Las restauraciones fueron evaluadas sin tratamiento sobre la restauración defectuosa.

A la semana siguiente de realizado el tratamiento, se controlaron las restauraciones y se midieron los criterios FDI tinción marginal, recurrencia caries (CARS) y adaptación marginal, esta última con sondas de caries rectas de 150 y 250 μm (Deppeler, Suiza), además se registró fotográficamente cada uno, a fin de facilitar la localización del tratamiento realizado en los controles posteriores cada 6 meses.

Criterios de inclusión en el presente estudio

A los 18 meses, se reevaluaron sujetos que ingresaron al estudio original, año 2016, y que poseían restauraciones intervenidas en el proyecto asignadas a uno de los grupos tratamiento/estudio ya mencionado.

Criterios de exclusión

Se excluyeron voluntarios que hayan comenzado un tratamiento de ortodoncia luego de la intervención en el estudio y también participantes que hayan sufrido recambio de las restauraciones o resellado de estas luego de haber ingresado en el estudio.

Examen de reevaluación a los 18 meses

Antes de realizar el examen de los sujetos en estudio se realizó una profilaxis en la superficie de la restauración con una escobilla profiláctica y agua.

Dos operadores calibrados (JP y DG) midieron los criterios FDI tinción marginal, recurrencia de caries (CARS) y adaptación marginal, esta última con sondas de caries rectas de 150 y 250 μm (Deppeler, Suiza). Y se tomó un registro fotográfico digital para conservar el registro.

Análisis comparativo de los resultados

Para comparar estadísticamente la calidad clínica de los tratamientos efectuados a los 18 meses se aplicó la prueba de Kruskal Wallis. Se realizó la prueba de Mann Whitney para evaluar el comportamiento clínico entre los tratamientos. Para ambas pruebas se consideró un intervalo de confianza de un 95% o $\alpha=0,05$; el resultado de estas pruebas se expresó en valores p, siendo estadísticamente significativo los valores $p<0,05$. Finalmente, se utilizó la prueba de Wilcoxon para evaluar las diferencias en los tratamientos que podrían ser encontradas en el tiempo, al inicio del tratamiento (BL), a los 6, 12 y 18 meses; por parámetro FDI.

Para ello se utilizó el programa SPSS 23.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, versión 23.0. Armonk, NY: IBM Corp. 2015).

RESULTADOS

Luego de 18 meses de seguimiento, se realizó la evaluación clínica de 30 voluntarios con 90 restauraciones, que corresponde al 85,71% de la muestra original. No fue posible la reevaluación de 5 participantes por inasistencia, por no lograr contactarlos e inasistencia (n=4) o por cambio de residencia (n=1). El porcentaje de pérdida de seguimiento en este estudio corresponde a un 14,29%.

Se recopilaron los datos de la evaluación de la condición clínica de las restauraciones del Grupo Sellante, Grupo Resina fluida y Grupo control (sin tratamiento) y se expresaron en porcentaje en la tabla N°2 y en los gráficos 1, 2 y 3. La condición clínica de las restauraciones se evaluó mediante valoración numérica de los parámetros FDI de Adaptación marginal, Tinción marginal y Recurrencia de caries (CARS), en cada período de reevaluación (inicio del estudio, 6, 12 y 18 meses).

Tabla N°2. Valoración de grupo de tratamiento sellante según parámetros clínicos de adaptación marginal, tinción marginal y recurrencia caries al BL, 6, 12 y 18 meses expresado en porcentaje.

| | FDI | <i>Baseline (BL)</i> | | | | <i>6 meses</i> | | | | <i>12 meses</i> | | | | <i>18 meses</i> | | | |
|----------------------------|-----|----------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|--------------------|----------------|-------|-----------------|--------------------|----------------|-------|-----------------|--------------------|----------------|--|
| | | <i>Sell.</i> | <i>Res. fluida</i> | <i>Control</i> | | <i>Sell.</i> | <i>Res. fluida</i> | <i>Control</i> | | <i>Sell.</i> | <i>Res. fluida</i> | <i>Control</i> | | <i>Sell.</i> | <i>Res. fluida</i> | <i>Control</i> | |
| Adaptación marginal | 1 | 100% | 100% | 0% | 65,6% | 81,3% | 0% | | 50,0% | 78,1% | 0% | | 36,7% | 36,7% | 0% | | |
| | 2 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | 6,3% | 0% | 0% | | 20% | 20% | 0% | | |
| | 3 | 0% | 0% | 82,9% | 18,8% | 12,5% | 81,3% | | 15,6% | 15,6% | 81,3% | | 23,3% | 33,3% | 73,3% | | |
| | 4 | 0% | 0% | 17,1% | 15,6% | 6,3% | 18,8% | | 28,1% | 6,3% | 18,8% | | 20% | 10% | 26,7% | | |
| Tinción marginal | 1 | 100% | 100% | 63% | 75% | 69% | 59% | | 63% | 63% | 56% | | 53,3% | 50% | 40% | | |
| | 2 | 0% | 0% | 34% | 22% | 28% | 38% | | 31% | 31% | 38% | | 40% | 43,3% | 46,7% | | |
| | 3 | 0% | 0% | 3% | 3% | 3% | 3% | | 6% | 6% | 6% | | 6,7% | 6,7% | 13,3% | | |
| CARS | 1 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | | 100% | 100% | 100% | | 93,3% | 100% | 96,7% | | |
| | 2 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | 0% | 0% | 0% | | 6,7% | 0% | 3,3% | | |

BL: estado tratamiento al inicio del estudio. 6M: Reevaluación 6 meses. 12M: Reevaluación 12 meses. 18M: Reevaluación 18 meses. FDI: Evaluación valor parámetro FDI. Sell.: Grupo tratamiento sellante. Res. fluida: Grupo tratamiento resina fluida.

Gráfico N°1. Valores de parámetro Adaptación marginal de grupo sellante, resina fluida y control en BL, 6 meses, 12 meses y 18 meses.

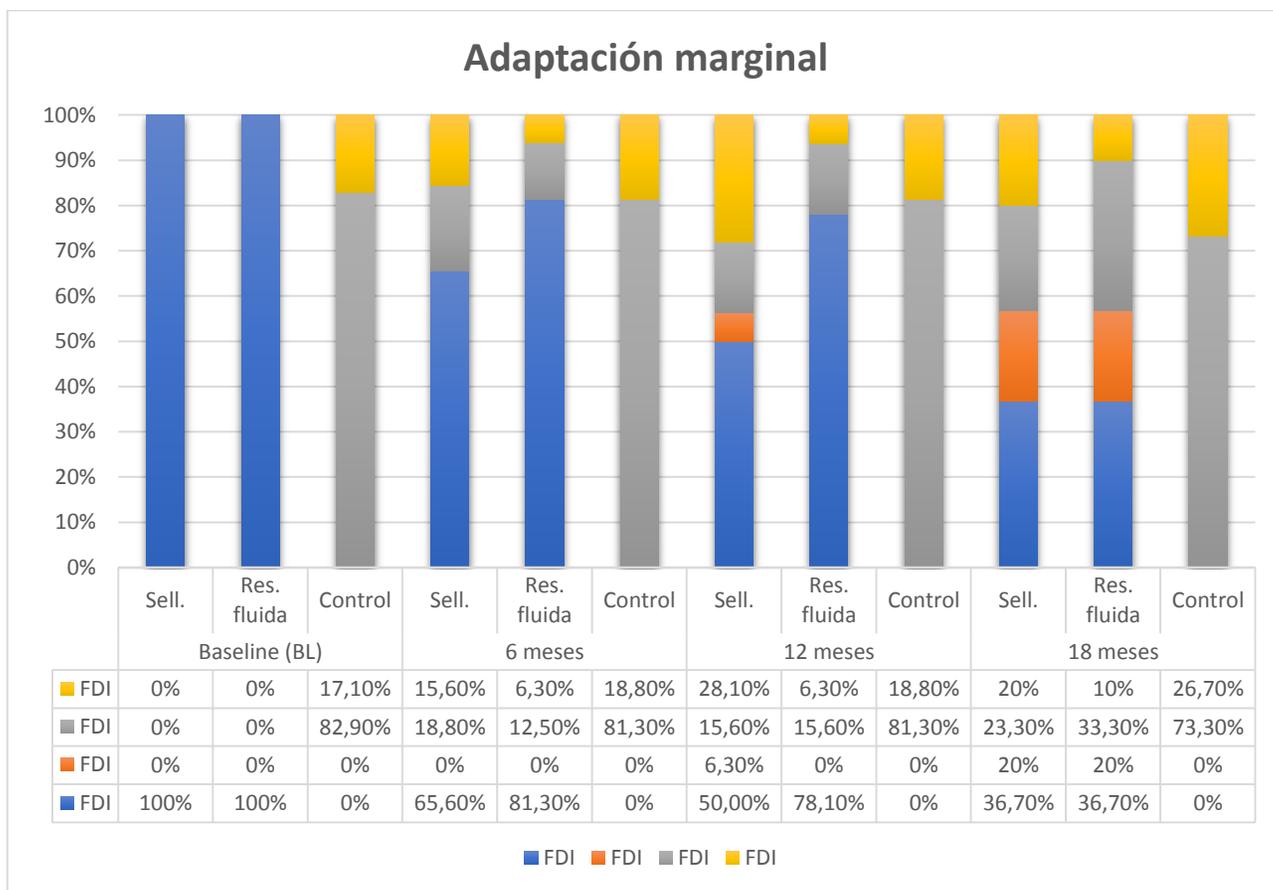


Gráfico N°2. Valores de parámetro Tinción marginal del grupo sellante, resina fluida y control en BL, 6 meses, 12 meses y 18 meses.

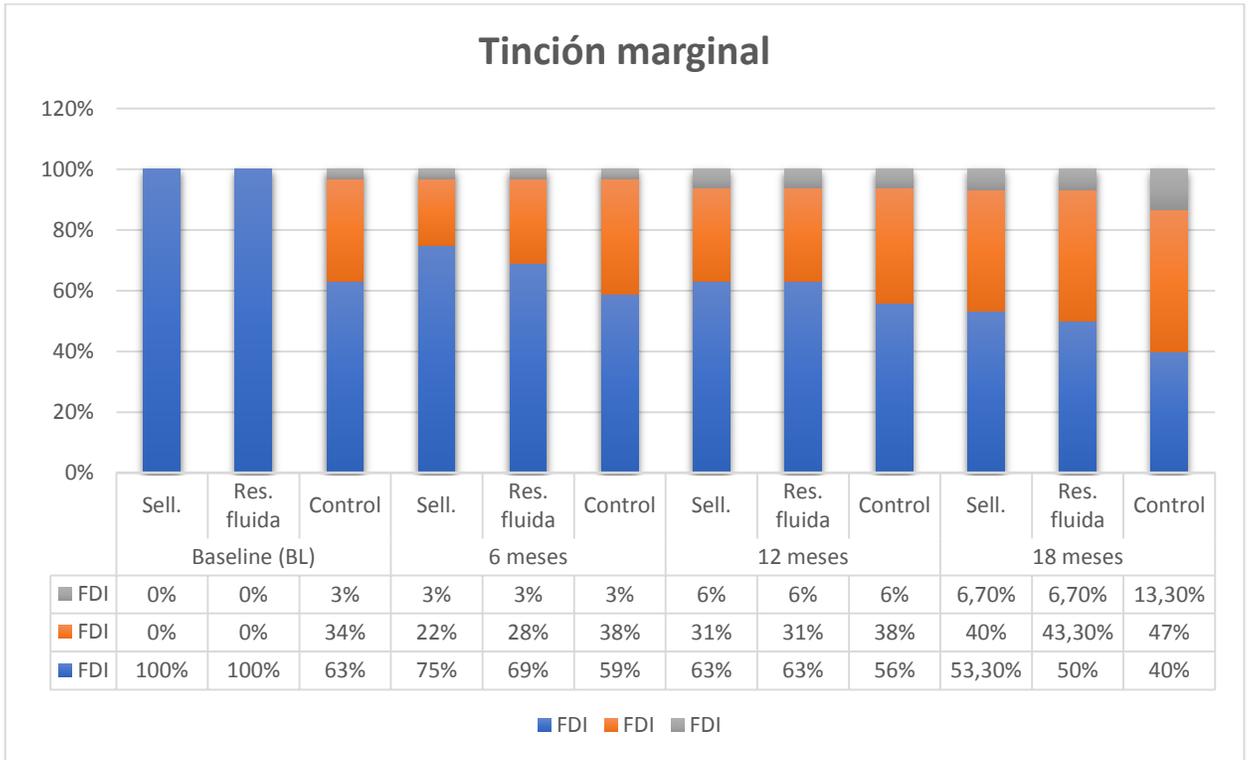
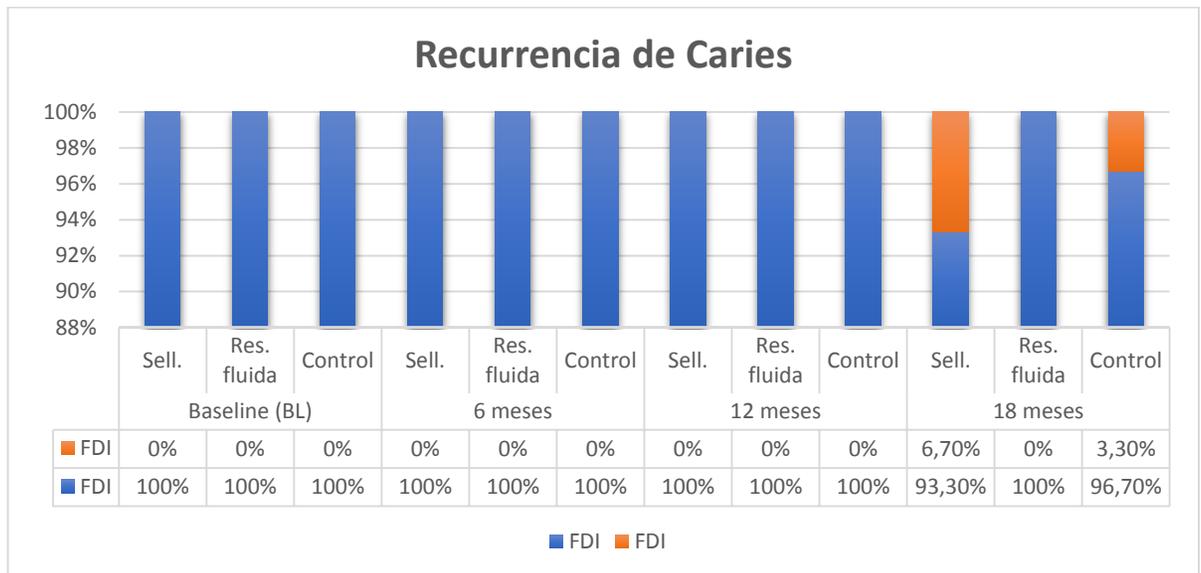


Gráfico N°3. Valores de parámetro de recurrencia de caries (CARS) del grupo sellante, resina fluida y control en BL, 6 meses, 12 meses y 18 meses.



Además se comparó el estado clínico de los grupos entre sí en cada parámetro FDI a los 18 meses y se expresó en valores p.

Tabla N°3. Comparación del estado clínico entre distintos grupos de tratamiento a los 18 meses, expresado en valores p.

| | Sellante | | | Resina fluida | | | Control | | |
|----------------------|-------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-------------|
| | <i>Tinción marginal</i> | <i>Adaptación marginal</i> | <i>CARS</i> | <i>Tinción marginal</i> | <i>Adaptación marginal</i> | <i>CARS</i> | <i>Tinción marginal</i> | <i>Adaptación marginal</i> | <i>CARS</i> |
| Sellante | x | x | x | 0,816 | 0,763 | 0,154 | 0,252 | 0,001* | 0,557 |
| Resina fluida | 0,816 | 0,763 | 0,154 | x | x | x | 0,351 | 0,000* | 0,317 |
| Control | 0,252 | 0,001* | 0,557 | 0,351 | 0,000* | 0,317 | x | x | x |

*: Valores p estadísticamente significativos.

A continuación, se presentan los resultados del comportamiento de los grupos de tratamiento según los parámetros FDI.

1. *Adaptación marginal*

Se efectuó la prueba de Kruskal Wallis, el resultado indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados a los 18 meses ($p=0,000$). Se realizó la prueba de Mann Whitney entre los grupos a los 18 meses.

Al observar la tabla N°2 se evidencia un valor del 23,3% del grupo sellante en el parámetro 3 de adaptación marginal versus un 73,3% del grupo control en el mismo parámetro, lo que muestra una diferencia estadísticamente significativa (valor $p=0,001$). Por otro lado, los parámetros 1 y 2 de adaptación marginal del grupo sellante corresponden a un 56,7%, lo que implica que solo un 23,3% pasó al parámetro 3 y un 20% al parámetro 4 de adaptación marginal.

En tanto, el grupo resina fluida mostró un 33,3% en el parámetro 3 de adaptación marginal versus el 73,3% del grupo control, lo que muestra una diferencia significativa al comparar estos grupos con un valor p menor a 0,05. De manera similar al grupo sellante la distribución de parámetros 1 y 2 de adaptación marginal corresponde al 56,7%, y en consecuencia sólo un 33,3% pasó al parámetro 3 de adaptación marginal y un 10% al parámetro 4.

Las diferencias porcentuales entre parámetros al comparar los grupos sellante con resina fluida son sutiles, con un valor p de 0,763.

Se realizó la prueba de Wilcoxon para el parámetro clínico de adaptación marginal al BL, 6, 12 y 18 meses. Los resultados pueden observarse en la siguiente tabla.

Tabla N°4 Valores p obtenidos en la prueba de Wilcoxon para el parámetro de adaptación marginal de los tratamientos al BL, los 6, 12 y 18 meses.

| <i>Tratamiento efectuado</i> | <i>BL-6M</i> | <i>BL-12M</i> | <i>BL-18M</i> | <i>6M-12M</i> | <i>6M-18M</i> | <i>12M-18M</i> |
|------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Sellante | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,024 | 0,006 | 0,320 |
| Resina fluida | 0,023 | 0,014 | 0,000 | 0,317 | 0,008 | 0,012 |
| Control | 1,000 | 1,000 | 0,157 | 1,000 | 0,157 | 0,157 |

2. Tinción marginal

Se efectuó la prueba de Kruskal Wallis, el resultado estadístico de la prueba indica que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos de sellante, resina fluida y control a los 18 meses (Valor p. 0,485).

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon para los tratamientos. En la siguiente tabla (Tabla N°5) se muestran los resultados para BL, 6, 12 y 18 meses.

Tabla N°5. Valores p obtenidos en la prueba de Wilcoxon según el parámetro de tinción marginal de los tratamientos al BL, 6, 12 y 18 meses.

| <i>Tratamiento efectuado</i> | <i>BL-6M</i> | <i>BL-12M</i> | <i>BL-18M</i> | <i>6M-12M</i> | <i>6M-18M</i> | <i>12M-18M</i> |
|------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Sellante | 0,007 | 0,001 | 0,000 | 0,025 | 0,007 | 0,206 |
| Resina fluida | 0,002 | 0,001 | 0,000 | 0,257 | 0,034 | 0,102 |
| Control | 1,000 | 0,157 | 0,001 | 0,157 | 0,001 | 0,002 |

3. Recurrencia de Caries o caries adyacente a la restauración (CARS)

Se efectuó la prueba de Kruskal Wallis a los 18 meses, el resultado estadístico de la prueba indica que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos efectuados a los 18 meses (valor p. 0,474), es decir, se comportan de manera similar.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la prueba de Wilcoxon. En la siguiente tabla (Tabla N°6) se muestran los resultados para el BL, 6, 12 y 18 meses.

Tabla N°6. Valores p obtenidos en la prueba de Wilcoxon para el parámetro de recurrencia caries de los tratamientos al BL, 6, 12 y 18 meses.

| <i>Tratamiento efectuado</i> | <i>BL-6M</i> | <i>BL-12M</i> | <i>BL-18M</i> | <i>6M-12M</i> | <i>6M-18M</i> | <i>12M-18M</i> |
|------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Sellante | 1,000 | 1,000 | 0,157 | 1,000 | 0,157 | 0,157 |
| Resina fluida | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Control | 1,000 | 1,000 | 0,317 | 1,000 | 0,317 | 0,317 |

DISCUSIÓN

En los últimos años se ha propuesto el sellado de restauraciones como una alternativa de tratamiento al recambio, siempre y cuando esté indicado, conservando más estructura dentaria con una mínima intervención aumentando la vida media del diente y su restauración. La longevidad de las restauraciones depende principalmente de la continuidad de la interfase entre el diente y el

material restaurador (Bernardo M. 2007). Cuando esta interfase es interrumpida, se producen los defectos marginales que se producen generalmente en un sector limitado de la restauración, estos se reconocen como un signo temprano de deterioro. Se ha propuesto el sellado de estos defectos, siendo un procedimiento mínimamente invasivo, que disminuye el tiempo destinado a la atención del paciente, la necesidad de utilizar anestesia, los costos efectivos asociados a la atención, el trauma al paciente, la pérdida de estructura dentaria, entre otros (Frankenberger, 2003; Mjor, 1993), además, como menciona Martin en su estudio el año 2013, “al aumentar la longevidad de las restauraciones de una manera mínimamente invasiva se puede aumentar la salud general y satisfacción del paciente” en relación con la calidad de atención esperada (Martin, 2009).

Para lograr una alta calidad en la atención dental es muy importante no solo seguir excelentes protocolos clínicos de tratamiento que preserven la mayor superficie dentaria, sino que también prevenir la aparición de la enfermedad. La enfermedad de caries, solo se puede prevenir si se conocen los factores de riesgo a los que se ve expuesto el paciente y su medio oral, los que si no son controlados pueden llevar a la formación de lesiones de caries, como por ejemplo, una dieta rica en azúcares, la higiene del paciente, bruxismo, entre otros (Arteaga O. 2009, Kidd E. y Fejerskov O. 2013, Köhler y cols, 2000; Opdam y cols, 2007), y factores mas pequeños y difíciles de controlar como zonas retentivas entre el diente y la restauración que puedan retener placa y con difícil acceso a la higiene. En este estudio se propuso el sellado de restauraciones como un enfoque mínimamente invasivo para la prevención de lesiones de caries y el reemplazo de restauraciones teniendo como objetivo, analizar el sellado de restauraciones con dos materiales diferentes y además detectar con que material se obtiene una mejor calidad de sellado en el tiempo.

Los resultados de esta investigación apoyan la hipótesis que tanto como el sellante en base a resina y la resina fluida aplicada como sellantes en la interfase diente restauración se comportan de manera similar en el tiempo y además aumentan la longevidad de las restauraciones con una mínima intervención, sin

encontrarse fracturas del diente o la restauración, sensibilidad dentaria o caries dentinarias.

El sellado de restauraciones con defectos marginales en este estudio mostró una alta supervivencia a los 18 meses, con un 3,33% de recurrencia de caries en los tres grupos de estudio. Por otro lado, Fernández y cols. en un estudio de reevaluación de restauraciones 4 años post tratamiento, encontraron una incidencia de caries del 1,4% en restauraciones selladas en individuos con bajo y medio riesgo cariogénico (Fernandez y cols. 2011). La misma cohorte de pacientes se analizó en un estudio el año 2018, doce años después del tratamiento. En él se encontró que un 9% de las restauraciones selladas con sellante en base a resina presentaron lesiones de caries (Estay. 2018). Al comparar los resultados de los dos últimos estudios con esta investigación, a pesar de mostrar una baja incidencia de caries, poseen una diferencia porcentual que puede ser explicada por el alto riesgo cariogénico presentado por los individuos seleccionados en este estudio frente a los otros estudios que los excluyeron.

El riesgo cariogénico de un individuo puede ser categorizado a través de diversas herramientas (Cariogram, CAMBRA, entre otros), sin embargo, se sabe que puede variar. Si el riesgo cariogénico se modifica implica que la posibilidad de aparición de lesiones de caries podría aumentar o disminuir al verse modificados los factores de riesgo del individuo, lo que es inherente a la naturaleza de la enfermedad de caries. Además, cabe destacar que el proceso de caries al ser dinámico y multifactorial, en sus etapas tempranas puede ser revertida en la presencia de fluoruros o cambios en la dieta. (Kidd E. y Fejerskov o. 2013, Pitts, 2017).

Si bien, existe una diferencia porcentual entre las investigaciones, las restauraciones con presencia de lesiones de caries son reducidas (n=3), las que al observar la Tabla N°1, califican como caries pequeña localizada o Zona de desmineralización. La desmineralización se observa como una opacidad del

esmalte o decoloración visible (lesión de mancha blanca y/o café) que en el sistema de detección y manejo de caries internacional (ICDAS) clasifica como ICDAS 1 y 2, dependiendo si se observa en superficie seca o sin secar respectivamente. Ahora bien, se dice que para la formación de una lesión de caries es necesario el acúmulo de placa en una zona retentiva de difícil acceso a la higiene más factores ambientales, principalmente: dieta rica en azúcares, técnica de higiene pobre o zona de difícil cuidado, exposición deficiente a fluoruros, xerostomía, entre los principales (Kidd E. y Fejerskov O., 2013). Entonces, si una superficie con acceso limitado o nulo a la higiene se observa en el tiempo, a las 2 semanas aproximadamente, estará cubierta de placa. En 2 semanas más se podrán observar pequeñas zonas opacas y blanquecinas en el esmalte seco. Y finalmente a las 4 semanas se podrá observar una lesión de mancha blanca localizada sin secar el esmalte (Holmen y cols 1985, 1987 a,b). Por otra parte, si se realiza una remoción mecánica de la placa profesional o profilaxis, se pueden observar cambios después de 2 o 3 semanas; es decir, el proceso de caries puede ser detenido (Holmen et al., 1987b; Nyvad & Fejerskov, 1987). De esta manera, en este estudio los individuos estuvieron sometidos a controles cada 6 meses, en el cual se realizó profilaxis con una escobilla y agua en cada ocasión. Todo esto podría haber influido en la progresión de las lesiones de caries y explicaría no tan solo que en este estudio no haya una diferencia significativa en cuanto a aparición de lesiones de caries al comparar los grupos entre sí, sino que también la baja incidencia de estas, es más, el grupo sellante presentó sólo un 6,7% de lesiones mientras que el grupo sellado con resina fluida no presentó lesiones de caries, esto no se condice con el estudio realizado por Pardi y cols, en el cual reportaron la presencia de lesiones de caries adyacente a sellante de resina fluida correspondiente a un 4,3% y un 3,1% en el grupo sellante luego de 2 años. (Pardi y cols, 2005).

Como se mencionó anteriormente, algunos autores plantean que para la formación de una lesión de caries en el margen de una restauración además de los factores de riesgo ya mencionados, debe existir una brecha marginal (interfase diente-

restauración) superior a 250 μm (Ozer, 1997) o 400 μm (Kidd, 1995), en casos de macrofiltración. Sin embargo, la caries adyacente a la restauración (CARS) no se desarrolla por una infiltración de los márgenes, sino que al igual que en diente natural, CARS comienza en una zona similar en la que la lesión primaria de caries toma lugar. Es decir, más que solo la interfase diente restauración, es una zona que sea capaz de retener una gran cantidad de placa y de difícil acceso para la higiene (Mjor, 2005; Hayati, 2009) y que es más fácil pesquisar con el mecanismo planteado en este estudio. Ahora bien, no existen investigaciones que indiquen cual es la magnitud máxima en que se pueda generar una lesión de caries en el sector oclusal. A pesar de lo anterior, la literatura sugiere que estos defectos marginales deben ser reparados (Hickel y cols. 2010).

De este modo, en esta investigación se observó que la resina fluida y el sellante tienen una calidad clínica similar en cuanto al parámetro de adaptación marginal después de dieciocho meses de seguimiento. Esto se condice con la investigación realizada por Erdemir el año 2014, en donde tampoco se encontraron diferencias significativas entre ambos tratamientos (Erdemir, 2014). Sin embargo, se encontró que estos dos tratamientos se comportan de mejor manera que el grupo que no recibió tratamiento (control), es decir, un 56,7% de la muestra perteneciente a cada grupo de tratamiento se mantuvo con una calidad buena a excelente sin brechas marginales pesquiasables. Mas aún, un 90% de las restauraciones selladas con resina fluida y un 80% de las restauraciones selladas con sellante se mantienen con una condición clínicamente aceptable (valores del 1-3 del parámetro de adaptación marginal), frente al grupo sin tratamiento en que un 73,3% de las restauraciones se mantuvo clínicamente suficiente, pero aun clínicamente aceptable. Esto podría deberse a los diferentes materiales utilizados y los grados de viscosidad de cada uno. Se ha demostrado que la resina fluida utilizada como sellante posee menor porosidad y mejor resistencia, debido a la mayor cantidad de partículas de relleno al compararse con los sellantes (Pardi, 2005). La resina fluida usada (Filtek Flow, 3M Espe) posee aproximadamente un 68% de relleno por peso y un 47% por volumen, frente al sellante de resina

(Clinpro sealant, 3M Espe) que no posee relleno. Además, al utilizar un adhesivo universal coadyuvante (Scotchbond universal, 3M Espe), se mejora la retención de estos materiales, por la presencia del monómero vinil silano, que se une al relleno de las partículas de resina, además es posible generar enlaces químicos entre el monómero 10-MDP al esmalte (Moncada y cols, 2014). Por otro lado, la aparición de disfunciones oclusales junto con la permanencia de ácidos en boca que provoque el deterioro del tratamiento, factores del tratamiento inicial que lleven a la pérdida temprana del material, como profilaxis inicial inadecuada, habilidad del operador, aislación, tiempos de polimerización, tiempo de fluidez del material, chequeo adecuado de oclusión tanto en MIC como en función, entre otros. Todos estos factores pueden influenciar la durabilidad y estabilidad de los tratamientos en el tiempo. (Mjor y Gordan, 2002; Opdam y cols 2007; Demarco F, 2012)

En cuanto al criterio de tinción marginal en el tiempo, el estudio mostró un descenso constante en la calidad clínica, hasta llegar al periodo 12-18 meses en el que se mantuvo. En cambio, la resina fluida tuvo un comportamiento irregular ya que, al comienzo del estudio la calidad clínica fue disminuyendo constantemente hasta llegar al periodo comprendido entre los seis y doce meses donde se mantuvo, luego volvió a descender hasta mantenerse nuevamente estable en el periodo 12-18 meses. Por último, el grupo control (sin tratamiento) se mantuvo estable durante el estudio hasta llegar al periodo 12-18 meses en el cual su calidad comenzó a bajar. La variabilidad de la pesquisa de tinciones en este estudio puede deberse al origen variable de las mismas y puede ir desde pigmentos de alimentos o bebestibles a medicamentos y lesiones de caries (Mjor, 2005), por otro lado, se suma la profilaxis realizada entre reevaluaciones que podría ayudar a disminuir las tinciones, la mejora de la higiene del sujeto, o cada individuo podría haberse sometido a sus controles regulares con su odontólogo y haber tenido destartrajes junto a profilaxis regulares. Es de gran importancia realizar un correcto diagnóstico diferencial entre tinción o lesión de caries en el tratamiento que se decidirá realizar, debido a que de ser errado puede llevar al

sobretratamiento, que puede llegar a ser simple como el sellado o la reparación de la restauración, o más drástico como el recambio completo de la ésta.

Es interesante notar que otros estudios consideraron caries con un modelo diferente de evaluación (Criterios Ryge), el que es menos específico en la detección de lesiones de caries, la que se considera como tal desde la presencia de una cavitación franca (Ryge C, 1971). Esto muestra una ventaja para nuestro estudio, que al utilizar un método de evaluación más sensible (Piva F. 2009) es capaz de mostrar el comportamiento dinámico de la enfermedad de caries y detectarla en etapas más tempranas aun reversibles, lo mismo aplica para los demás parámetros de los Criterios FDI. Debido al buen rendimiento y sensibilidad demostrada por los Criterios FDI y considerando el alto riesgo cariogénico de los sujetos de esta investigación, es fundamental que el estudio continúe con reevaluaciones cada 6 meses hasta los 5 años, luego anualmente hasta los 10 años y luego a los 12 años.

Es de gran valor destacar que en este estudio se incluyeron individuos con un alto riesgo de caries. El riesgo de caries es un factor que afecta de sobremanera la longevidad de las restauraciones (Opdam y cols. 2014) y se asocia con un 4,4 de posibilidad de fracaso (Van de Sande y cols. 2013). Además, de acuerdo con las referencias de este estudio, la mayoría o totalidad de los estudios revisados de alternativas de tratamiento al recambio utiliza pacientes de mediano y bajo riesgo cariogénico. Es por esta razón que esta investigación incluyó solo pacientes de este tipo para que exista un referente en la literatura sobre el desempeño a corto plazo del sellado de restauraciones en pacientes con alto riesgo de caries y para lograr observar de mejor manera la aparición y avance de las lesiones de caries.

Por la dinámica que posee la enfermedad de caries y la variabilidad de los factores que afectan a los individuos para determinar el riesgo cariogénico es que se sugiere para las investigaciones futuras complementar la reevaluación con la actualización del cariograma en cada control y determinar de manera efectiva si los sujetos modificaron o no su riesgo cariogénico.

En este estudio se aplicó un diseño controlado, randomizado y doble ciego con una cantidad adecuada de pacientes y un alto número de restauraciones evaluadas. A pesar de esto cabe destacar que los evaluadores estaban cegados en la medida de lo posible, ya que, hay ocasiones en que el sellante o la resina fluida pueden notarse en los márgenes de la restauración. Otro punto que considerar en el diseño del estudio es que cada voluntario posee los 3 tratamientos en boca, lo que es una ventaja, ya que las restauraciones intervenidas estuvieron sometidos a un mismo ambiente, con los mismos factores de riesgo, entonces todos los tratamientos por paciente se verían afectados por los mismos factores y tendrían respuestas similares ante ellas, además si se perdía un participante ningún grupo quedaría desnivelado con respecto al otro.

Una posible limitación de este estudio es que no se sabe la data exacta en que cada restauración fue realizada y el rango que podría encontrarse es bastante amplio, además no se conoce al operador que las realizó, por lo tanto, los resultados pueden no ser tan precisos como podría haber sido si todas las restauraciones hubieran sido realizadas en un mismo periodo y por el mismo operador.

Por último, una desventaja de esta investigación se debió principalmente a la pérdida de sujetos de estudio, debido a imposibilidad de contacto con ellos, lejanía geográfica o inasistencia al control, lo que redujo la muestra a un 85,71%.

En las investigaciones revisadas se observan otros factores que afectan la longevidad de las restauraciones que no fueron incluidos en este estudio y que pueden predisponer al fracaso, tales como el bruxismo el que aumenta 2,8 veces la posibilidad del fracaso (Van de Sande. 2013), también materiales utilizados, se podría crear un estudio que incluya distintas marcas de adhesivo, resina fluida y sellante. Además, es importante generar un protocolo clínico operatorio sobre la magnitud máxima que puede tener un desajuste marginal para ser sellado o repararse. De este modo el operador puede tener una guía clara que ayude a obtener resultados óptimos y evitar fracasos.

En base a lo observado en esta tesis y en conjunto con lo estudiado en la literatura, se puede decir que el tratamiento de sellado de márgenes defectuosos de restauraciones de resina compuesta en pacientes con alto riesgo cariogénico se recomienda para la prevención de lesiones de caries y puede ser beneficioso para la restauración existente (Estay. 2018). Debido al buen comportamiento mostrado luego de 18 meses de seguimiento, la hipótesis permite ser aceptada, ya que las restauraciones de ambos grupos mejoraron su estado clínico de manera similar.

CONCLUSIÓN

El sellado de defectos marginales en restauraciones oclusales con resina fluida y con sellante de resina se comportan de manera similar en defectos marginales localizados en cuanto a adaptación marginal, tinción marginal y presencia de lesiones de caries.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Ahovuo-Saloranta, A., A. Hiiri, A. Nordblad, M. Makela, and H. V. Worthington, (2008), Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents: Cochrane Database Syst Rev, p. Cd001830.).

Arteaga O, Urzúa I, Espinoza I, Muñoz A, Mendoza C. (2009) Prevalencia de Caries y Pérdida de Dientes en Población de 65 a 74 Años de Santiago, Chile. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabíl. Oral;2(3):161-166

Bader M., Astorga C., y col. (1996). "Biomateriales Dentales" Propiedades Generales. Tomo I. Primera edición. U. de Chile. 73 p. Págs. 6-15, 49-62. Cap. I, IV,VI.

Bagramian RA, Garcia-Godoy F, Volpe AR. 2009. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *Am J Dent.*;22(1):3–8.

Barata JS, Casagrande L, Pitoni CM, De Araujo FB, Garcia-Godoy F, Groismann S. (2012). Influence of gaps in adhesive restorations in the development of secondary caries lesions: an in situ evaluation. *Am J Dent.* 25(4):244–248.

Bernardo M., Luis H., Martin MD., Leroux BG., Rue T., Leitao., DeRouen TA. (2007). Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *JADA*, 138(6): 775-783.

Black GV. (1896) The physical properties of the silver-tin amalgams. *Dent Cosmos*; 38: 965-973

Borges, B. C. D., J. de Souza Borges, L. S. N. de Araujo, C. T. Machado, A. J. S. dos Santos, and I. V. de Assunção Pinheiro, (2011), Update on Nonsurgical, Ultraconservative Approaches to Treat Effectively Non-Cavitated Caries Lesions in Permanent Teeth, *Eur J Dent*, v. 5, p. 229-36.).

Buonocore MG. (1955). A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*;34:849±54.

Cariogram©: Bratthall D., Hänsel G. (2005). "Cariogram—a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease". *Community Dent Oral Epidemiol*; 33:356-64

Cardoso MV, de Almeida Neves A, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Van Meerbeek B. (2011) Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust. Dent. J.*; 56 Suppl 1: 31-44.

Cohen L, Giff H. (eds). (1995). *Disease Prevention and Oral Health Promotion. Socio-dental Sciences in Action*. Copenhagen: Munksgaard.

Corona, s. A., Borsatto, M. C., Garcia, I., Ramos, R. P. And Palma-Dibb, R. G. (2005), Randomized, controlled trial comparing the retention of a flowable restorative system with a conventional resin sealant: one-year follow up. *Int. J. of Ped. Dent.*, 15: 44-50. doi:10.1111/j.1365-263X.2005.00605.x

Craig R., O'Brien W., Powers J. (1996.) "Materiales Dentales". Sexta Edición. Editorial Mosby.

Cvar JF, R. G., (1971), Criteria for the clinical evaluation of dental restorations material: Dental Materials. US Public Health Service: San Francisco, p. 790-244.

Decerle, N., Domejean, S. (2011). Minimal intervention in Cariology – Preventive and therapeutic sealants. Journal of Minimum Intervention Dentistry. 4. 46-49.

Demarco FF, Corrêaa M, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. (2012). Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. Dent Mat, 28 (87-101)

Departamento de Salud Bucal. (2017). PLAN NACIONAL DE SALUD BUCAL 2018 – 2030. Ministerio de Salud.

Dukić W, Dukić OL, Milardović S, Vindakijević Z: (2007). Clinical comparison of flowable composite to other fissure sealing materials – a 12 months' study. Coll Antropol; 31:1019–1024.

Erdemir. U, Sancakli H. S, Yaman B. C, Yucel T. y Yildiz E.(2014), Clinical comparison of a flowable composite and fissure sealant: A 24-month split-mouth, randomized, and controlled study: Journal of Dentistry, v. 42, p. 149–157

Feigal, R., Musherure, P., Gillespie, B., Levy-Polack, M., Quelhas, I., y Hebling, J. (2000). Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. J Dent Res, 79(11), 1850-1856.

Fernandez, E. y cols, (2015), Sealing composite with defective margins, good care or over treatment? Results of a 10-year clinical trial: Oper Dent, v. 40, p. 144-52.

Forss H, Halme E. (1998) Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. Community Dentistry and Oral Epidemiology; 26(1):21–5.

Frankenberger R, Roth S, Kramer N, Pelka M, Petschelt A (2003) Effect of preparation mode on Class II resin composite repair *Journal of Oral Rehabilitation* 30(6) 559-564.

Gruebbel, A. O. (1950). "Report on the study of dental public health services in New Zealy ." *J Am Dent Assoc* 41(4): 422-436.

Hammons, P. E., Jamison, H. C., & Wilson, L. L. (1971). Quality of Service Provided by Dental Therapists in an Experimental Program at the University of Alabama. *The Journal of the American Dental Association*, 82(5), 1060–1066. doi:10.14219/jada.archive.1971.0171

Hayati, F., Okada, A., Tagami, J., & Matin, K., (2009), Cariogenic biofilms can develop secondary caries within a week time in an undisturbed condition in vitro indicating high caries risk: *Int Chin J Dent*, v. 9, p. 8-61

Henostroza G (2010). Adhesión en odontología restauradora. 2° edición. Editorial Ripano; 21-24.

Hickel R, Manhart J. (2001). Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent*; 3(1): 45-64.

Hickel, R., A. Peschke, M. Tyas, I. Mjor, S. Bayne, M. Peters, K. A. Hiller, R. Randall, G. Vanherle, and S. D. Heintze, (2010), FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples: *Clin Oral Investig*, v. 14, p. 349-66.

Hickel RI, Brühshaver K, Ilie N, (2013). Repair of restorations – Criteria for decision making and clinical recommendations, *Dental Materials*, V 29, I 1, Pg 28-50, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0109564112002151>)

Holmen L, Thylstrup A, Øgaard B, Kragh FA (1985). Scanning electron microscopy study of progressive stages of enamel caries in vivo. *Caries Res* 19:355-367.

Holmen L, Thylstrup A, Årtun J (1987a). Clinical and histological features observed during arrestment of active enamel carious lesions in vivo. *Caries Res* 21:546-554.

Holmen L, Thylstrup A, Årtun J (1987b). Surface changes during the arrest of active enamel carious lesions in vivo. A scanning electron microscope study. *Acta Odontol Scand* 45:383-390.

Ismail AI, Hasson H, Sohn H. Oct (2001). Dental caries in the second millennium. *Journal of Dental Education*, 65 (10) 953-959.

Kidd E, Toffeneti F, Mjor I (1992). Secondary caries. *Int Dent J* 42 (3): 127-138

Kidd E, Joyston-Bechal S, Beighton D (1995). Marginal ditching and staining as a predictor of secondary caries around amalgam restorations: a clinical and microbiological study. *J Dent* 28: 111-116

Köhler B, Rasmusson CG, Odman P (2000). A five-year clinical evaluation of Class II composite resin restorations. *J Dent* 28:111-116
Kuper, N. K., F. H. v. d. Sande, N. J. M. Opdam, E. M. Bronkhorst, J. J. d. Soet, M. S. Cenci, and M. C. D. J. N. M. Huysmans (2014) Restoration Materials and Secondary Caries Using an In Vitro Biofilm Model.

Kubo S, Kawasaki A, Hayashi Y. (2011). Factors associated with the longevity of resin composite restorations. *Dental Materials Journal*. 30(3): 374–383

Kucukyilmaz E, Savas S. (2015). Evaluation of Different Fissure Sealant Materials and Flowable Composites Used as Pit and-fissure Sealants: A 24-Month Clinical Trial. *Pediatric dentistry* v 37 / no 5 sep / oct 15

Kwon, H, Park, Ki Tae- (2006) SEM and Microleakage Evaluation of 3 Flowable Composites as Sealants Without Using Bonding Agents. *JO - Pediatric Dentistry*

Martin J, Angel E. F., P, Gordan VV, Mjor I. A., Moncada G, (2009) Aumento de la Longevidad de Restauraciones de Amalgama y Resinas Compuestas Defectuosas por medio de Sellado Marginal: *Revista Dental de Chile*, v. 100, p. 4-9

Martin J, Fernández E, Estay J, Gordan VV, Mjor IA, Moncada G (2013). Minimal Invasive Treatment for Defective Restorations: Five-Year Results Using Sealants. *Operative Dentistry*. 38-2, 125-133

Maryniuk, G. (1990). Replacement of amalgam restorations that have marginal defects: variation and cost implications. *Quintessence Int.* 21(4):311-9.

Milia E, Cumbo E, Cardoso RJ, Gallina G. (2012) Current dental adhesives systems. A narrative review. *Curr. Pharm. Des*; 18(34): 5542-5552

Mjor IA (1993) Repair versus replacement of failed restorations *International Dental Journal* 43(5) 466-472)

Mjor, I A, & Toffenetti, F. (2000). Secondary caries: a literature review with case reports. *Quintessence International*, Vol. 31(3), pp. 165-179

Mjor I, Shen C Eliasson ST, Richter S. (2002). Placement and Replacement of Restorations in General Dental Practice in Iceland. *Operative Dentistry*, 2002, 27, 117-123

Mjor I, Gordan VV (2002). Failure, repair, refurbishing and longevity of restoration. *Operative Dentistry* 27:528-534

Mjör IA. (2005) Clinical diagnosis of recurrent caries. *JADA*; 136:1426-1433

Moncada G, Fernández E, Martín J, Caro M, Caamaño C, Mjör I, Gordan VV (2007). Longevity and Reasons of Failure of Amalgam and Resin Based Composite Restorations. *Revista Dental de Chile* 99(3):8-16

Moncada, G., García Fonseca, R., de Oliveira, O. B., Fernández, E., Martín, J., & Vildósola, P. (2014). Rol del 10-metacriloxidecilfosfato dihidrogenado en el cambio de paradigma de los sistemas adhesivos integrados en la dentina. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 7(3), 194–199. doi:10.1016/j.piro.2014.09.008

Moncada, G., Vildósola, P., Fernandez, E., Estay, J., de Oliveira, O., & Martin, J. (2016). Aumento de longevidad de restauraciones de resina compuesta y de su unión adhesiva. Revisión de tema. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 27(1), 127-153.

Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. (1992). The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*; 16:265±73

Nedeljkovic I, Teughels W, De Munck J, Van Meerbeek B, Van Landuyt KL. (2015). Is secondary caries with composites a material-based problem? *Dent Mater.*;31(11):e247-77. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.09.001>.

Nodarse, Mario. (1998). COMPOSICION Y CLASIFICACION DE LOS COMPOSITOS DENTALES RESTAURATIVOS. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de Cuba http://web.archive.org/web/20040213113414/http://www.facest.sld.cu/articulos/compositos_clasificacion_composicion.htm

Opdam, NJ, Bronkhorst EM, Roeters JUM, Loomans BA (2007). "A retrospective clinical study on longevity of posterior composite y amalgam restorations". *Dental Materials* 23(1):2-8.

Opdam NJ, Bronkhorst EM, Loomans BA, Huysmans MC. (2010). 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. *JDent Res*; 89(10): 1063-1067.

Opdam, NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U y cols. (2014). Longevity of posterior composite restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 93 (10): 943-949.

Organización Mundial de la Salud. (2018). Salud bucodental. [online] Available at: <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/> [Accessed 6 Dec. 2018].

Pardi, V, Pereira Ac, Ambrosano Gm, Meneghimde C. (2005), Clinical evaluation of three different materials used as pit and fissure sealant: 24-months results. *J Clin Pediatr Dent*, Winter; 29(2):133-138.

RUEGGERBERG, F.A., (2002). "From vulcanite to vinyl, a history of resins in restorative dentistry". *J. Prosth Dent.* 87(4): 364-79.

Ryge, G., & Snyder, M. (1973). Evaluating the Clinical Quality of Restorations. *The Journal of the American Dental Association*, 87(2), 369–377. doi:10.14219/jada.archive.1973.0421

Schonfeld, H. K. (1967). THE QUALITY OF DENTAL CARE IN COMMUNITY PROGRAMS. *Journal of Public Health Dentistry*, 27(2), 70–82. doi:10.1111/j.1752-7325.1967.tb01380.x

Schwendicke, F., Diederich, C., & Paris, S. (2016). Restoration gaps needed to exceed a threshold size to impede sealed lesion arrest in vitro. *Journal of Dentistry*, 48, 77–80. doi:10.1016/j.jdent.2016.03.012

Sgan-Cohen HD, Mann J. (2007), Health, oral health and poverty. *J Am Dent Assoc*;138:1437-1442.

Sheiham A. (2005) Sep. Oral health, general health and quality of life. *Bull World Health Organ.*;83(9):644.

Stangel I., Ellis T.H., Sacher E. (2007) Adhesion to tooth extraction mediated by contemporary bonding systems. *Dent Clin North Am*; 51:677 – 94 vii.

STURDEVANT, C.M., ROBERSON, T., HEYMANN, H., STURDEVANT, J (1999). “Operatoria dental”. Tercera edición, Harcourt Brace, Madrid, España. pp:253-265. Cap. 6.

Swift E., Perdigo J., Heymann H. (1995); “Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995”. *Quintessence International* 26 (2): 95-110.

Swift EJ Jr. (1998). Bonding systems for restorative materials--a comprehensive review. *Pediatr Dent*; 20(2):80-4.

Turkistani, A., Nakashima, S., Shimada, Y., Tagami, J., & Sadr, A. (2015). Microgaps and Demineralization Progress around Composite Restorations. *Journal of Dental Research*, 94(8), 1070–1077. doi:10.1177/0022034515589713

Van de Sande, F. H., Opdam, N. J., Rodolpho, P. D. R., Correa, M. B., Demarco, F. F., y Cenci, M. S. (2013). Patient risk factors' influence on survival of posterior composites. *J Dent Res*, 92(7),78S-83S.

Van Landuyt KL, Yoshida Y, Hirata I, Snauwaert J, De Munck J, Okazaki M, et al. (2008). Influence of the chemical structure of functional monomers on their adhesive performance. *J Dent Res*;87:757---61.

Van Meerbeek B, de Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. (2003) Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. *Oper Dent*;28:215---35.)

Van Meerbeek B, Van Landuyt K, de Munck J, Hashimoto M, Peumans M, Lambrechts P. (2005). Technique-sensitivity of contemporary adhesives. *Dent Mater J*. 24:1---13.

World Health Organization Report by the Secretariat. 2007. Oral Health Plan for Promotion and Integrated Disease Prevention, Sixtieth World Health Assembly, Provisional Agenda Item 12.9.

Anexos

Anexo 1: Consentimiento informado.



Departamento de Odontología Restauradora

Operatoria Clínica 4º año.

Consentimiento Informado (30 mayo 2013)

Título del Protocolo: Sellado de márgenes defectuosos de restauraciones de amalgama y resina compuesta para el aumento de la longevidad de las restauraciones.

Investigador Principal: Dr. Gustavo Moncada

Sede de Estudio: Facultad de Odontología, Universidad de Chile – Olivos 943 – Santiago.

Nombre del Paciente:

.....

Mi nombre es Gustavo Adolfo Moncada Cortes, académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Estoy realizando una investigación que busca incrementar la longevidad de las restauraciones por medio de mínimas maniobras clínicas. La causa más importante de fracaso de restauraciones son las

lesiones de caries establecidas en los bordes de las restauraciones, llamadas caries secundarias. Le proporcionaré información y los invitaré a ser parte de este proyecto. No tiene que decidir hoy si lo harán o no. Antes de tomar su decisión puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Consentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude aclarar sus dudas al respecto.

Una vez aclarada todas sus consultas y después que haya comprendido los objetivos de la Investigación y si usted desea participar, se le solicitará que firme este formulario.

Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo de la Investigación, Tipo de Intervención y procedimiento, Beneficios y Riesgos Asociados a la Investigación y Aclaraciones.

Justificación de la Investigación

La caries dental es uno de los principales problemas de salud bucal a nivel mundial, afectando entre el 60% a 90% de la población escolar y a la gran mayoría de los adultos. Su origen es infeccioso y se asocia con la presencia de altas poblaciones de bacterias adheridas sobre los dientes. Las lesiones de caries se establecen tanto en dientes sanos como en dientes que han sido restaurados (tapadura), estas últimas caries se ubican en el límite entre diente y restauración y son su principal causa de fracaso, también fracasan por fracturas del diente debilitado o por fractura de la restauración, desgastes de ambos u otras razones de menor frecuencia.

El tratamiento para las restauraciones fracasadas tradicionalmente se ha utilizado su reemplazo total, sin embargo el reemplazo total significa en oportunidades mayor destrucción del diente incluso en zonas donde no se encontraban las

lesiones, motivo por el cual nos encontramos intentando demostrar que otros tratamientos llamados alternativos al tradicional pueden mostrar iguales resultados con mínima intervención, como por ejemplo el sellado de los defectos marginales de las tapaduras antes que se instale la caries, este procedimiento no siempre es posible, por lo que en algunos casos, necesariamente deberá aplicarse el reemplazo total, para cual será derivado a la clínica de la Facultad de Odontología que pueda atenderlo.

Objetivo de la Investigación

La presente investigación tiene por objetivo observar la calidad de las restauraciones tratadas por medio de sellado, Ud. será evaluado (a) antes del tratamiento y será citado(a) periódicamente, cada 6 meses, a control y fotografía de respaldo solo del o los dientes tratados.

Beneficio de la Investigación.

Usted ayudará a aportar información no disponible sobre las ventajas y desventajas de las intervenciones a que fue sometido. Adicionalmente se reforzará su información y su técnica de higiene oral.

Tipo de Intervención y Procedimiento.

Si usted decide participar se le realizará un examen bucal con evaluación de sus restauraciones y se le instruirá sobre la mejor técnica de higiene.

Riesgo de la Investigación.

Usted no correrá ningún riesgo mediante y posterior al procedimiento de la investigación debido a que se aplicará un procedimiento protocolizado para prevenir lesiones de caries en dientes sanos, no se utilizará anestesia. En caso que alguno de los sellados presente problema, su problema de Operatoria Dental (Tapaduras) será tratado de inmediato de acuerdo a los requerimientos clínicos del caso o en caso de ser necesario será derivado(a) a la clínica correspondiente para su tratamiento en condiciones que los protocolos clínicos recomienden.

Criterios para selección de los participantes en el estudio

Los criterios de inclusión serán: que presenten restauraciones con defectos localizados en restauraciones de amalgama y resinas compuestas clínicamente juzgadas para ser sellados de acuerdo con los criterios Ryge/USPHS, pacientes con mínimo de 20 piezas dentarias, restauraciones en función oclusal con antagonista natural, y al menos un contacto proximal, pacientes mayores de 18 años y menores 60 años que estén de acuerdo con el consentimiento informado para participar en el estudio.

Los criterios de exclusión serán pacientes con contraindicaciones para tratamientos dentales regulares basados en su historia médica u odontológica, pacientes con requerimientos estéticos que no pueden ser resueltos por medio de los tratamiento de sellado, pacientes con xerostomía o que ingieren medicamentos con efecto en la tasa de secreción salival, pacientes con alto riesgo de caries o pacientes con enfermedades físicas o psiquiátricas que interfieran con su higiene oral y pacientes no interesados en participar en el estudio.

Tiempo de dedicación

Ud. deberá dedicar 1 hora y 15 minutos para ser evaluada en su(s) restauraciones dentales, incluido tiempo de permanencia en la sala de espera y tiempo de examen clínico.

Aclaraciones

La participación es completamente voluntaria

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la intervención

Si usted decide puede retirarse cuando lo desee.

No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.

No recibirá pago por su participación.

Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.

La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de pacientes, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores.

Si considera que no existen dudas ni preguntas acerca de su participación, puede si lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa al documento.

Carta de Consentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.

2. He sido informado /a y comprendo la necesidad y fines de ser atendido.
3. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
4. Conozco los beneficios de participar en la Investigación
5. El procedimiento no tiene riesgo alguno para mi salud.
6. Además de esta información que he recibido, seré informado/a en cada momento y al requerimiento de la evolución de mi proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
7. Autorizo a usar mi caso para investigación y para ser usado como material audiovisual en clases, protegiendo mi identidad

. Doy mi consentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar el procedimiento diagnóstico pertinente, PUESTO QUE SE QUE ES POR MI PROPIO INTERÉS.

- Nombre _____ del
Paciente: _____
- RUT: _____
- Firma: _____
- Fecha: _____

Sección a llenar por el Investigador Principal

He explicado al Sr(a) _____ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica

su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

- Nombre _____ del _____ Investigador
Principal: _____
- Firma: _____
- Fecha: _____

En caso de cualquier duda puede acudir a Av. La Paz 571, Facultad de Odontología de Universidad de Chile, Área de Operatoria Dental los días Lunes de 8 a 13 horas o Miércoles de 14 a 19 horas o comunicarse con Gustavo Moncada a los números 2978-1742 o dirigirse al Prof. Dr. Juan Cortés Araya, *Presidente CEC, Cirujano dentista, Profesor Titular Vicedecano Facultad de Odontología, U de Chile.* vicedeca@odontologia.uchile.cl