



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

INFLUENCIA DE RETENCIONES MECANICAS EN CAVIDADES CLASE V
RESTAURADAS CON VIDRIO IONOMERO MODIFICADO CON RESINA.

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO
DE CIRUJANO DENTISTA.
ALUMNO: MARLENNE DURAN SEGUEL.
PROFESOR GUÍA: DR. DANIEL BRAVO CAVICCHIOLI.

TALCA-CHILE

2004

*Dedico este trabajo a Dios y a mis padres ,
porque este logro también les pertenece.*

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por darme la fortaleza y sabiduría cada vez que se lo pedí.

A mis padres por creer en mi, por estar detrás de cada paso que decidí dar, por la llamada de cada noche...

A mis hermanas Ivette y Mayito y a mi cuñado Maximiliano, por todo el amor y preocupación siempre demostrado.

A mi sobrina Sofía, por su alegría y ternura.

A mi gran amiga Gildi, por acercarse a mi nuevo mundo , por acompañarme en cada momento, por rescatarme cada vez que lo necesite.

A quienes han caminado a mi lado durante estos seis años ... Marecelo C, Jaime A , Ricardo M, Cristian V, Jorge H ,José P, Alvaro G, Cristian G , Daniela F , Daniela E , Montserrat M y Beatriz G...Muchas gracias por compartir lo mas importante lo simple y cotidiano, por hacer mas fácil lo difícil, por todo lo construido...

A las niñas...Ceci, Karem, Jose C, Evelyn y Nery, por el cariño y alegrías compartidas.

A mi gran amigo Cayo, por haberme hecho reír cuando solo desee llorar , por compartir conmigo la simpleza de su vida .

A quienes se integraron en este caminar, Jose L, Francisco B, Patricio O, Rodrigo A , Cezar Z, Cony M., gracias por su gran amistad y cariño.

Al Dr. Daniel Bravo C. por todo lo entregado que va mucho mas allá de lo académico.
Gracias por su tiempo y paciencia, por acudir cada vez que lo necesite.

A Don Panchito, Don Elier, Don benito, por la palabra de apoyo de cada día.

Al Departamento de Microbiología, en especial al doctor Dr Carlos Padilla, por su buena voluntad y disposición.

A todos quienes de alguna u otra forma ayudaron para que este proyecto se concretara .
Muchas gracias .

INTRODUCCIÓN

La microfiltración marginal es el movimiento de bacterias, fluidos, moléculas, iones, y aun, de aire entre la pared de la preparación dentaria y el material restaurador aplicado, esta deja como secuelas una variedad de signos y síntomas que incluyen: sensibilidad postoperatoria, pigmentación de la restauración, hipersensibilidad crónica, caries secundaria, irritación pulpar e incluso puede producir el desalajo de la restauración (Rodrigues J 1999).

La pérdida de tejido a nivel de la unión cemento esmalte es un hallazgo común. Se ha observado que dentro de las lesiones, las cervicales no asociadas a caries abarcan un gran porcentaje y presentan variadas formas. Esto va de ranuras poco profundas hasta grandes lesiones en forma de cuña, cuyo rango de profundidad va desde una lesión plana y redondeada hasta una penetrante y angulada, que se clasificaran de acuerdo al factor etiológico.

Los factores etiológicos más comúnmente citados son erosión, abrasión y flexión dentaria que produce una lesión llamada abfracción, aunque en este tipo de lesión su etiología no esta absolutamente clara por lo que se habla mas bien de etiología multifactorial.

Las restauraciones de lesión de abfracción pueden llegar a ser el tipo de restauración dental con mayor índice de fracasos o de necesidad de re intervenciones, estas al

localizarse en el tercio gingival de las superficies dentarias, ofrecen características especiales ya que los márgenes de las restauraciones pueden quedar en distintos tejidos dentarios: esmalte, dentina, cemento o unión amelocementaria. Esto es importante ya que la forma, número y dirección de los túbulos dentinarios difiere dependiendo de la localización de la preparación.

Múltiples estudios demuestran que la microfiltración marginal, asociada con las restauraciones en el esmalte, es disminuida con el uso de técnicas adhesivas, no se puede afirmar lo mismo así en las cavidades que tienen márgenes en dentina donde el buen comportamiento del adhesivo no es tan predecible (Rodrigues J 1999).

Lamentablemente la mayoría de las restauraciones clase V presentan márgenes en dentina, (Litonjua L 2003) o en la unión amelodentinaria, lo que afectaría la adhesión y trayendo como consecuencia la microfiltración marginal, por lo que podemos deducir que se requiere de un material restaurador con buenas propiedades adhesivas en este tipo de restauraciones. Múltiples estudios han demostrado que el vidrio ionómero modificado con resina es una buena opción para este tipo de restauración (Díaz C 2001, Brackett 2001), este material posee un adhesivo de sexta generación, que es el último avance en el campo de los agentes adhesivos, lo constituyen los agentes autoacondicionantes-promotores-adhesivos. (Haller 2000). Estos sistemas adhesivos de sexta generación permiten la obtención de una unión adecuada al tejido adamantino y dentinario utilizando sólo una solución.

Estos materiales resolvieron las desventajas de los vidrios ionómeros convencionales, tales como el corto tiempo de trabajo, el largo tiempo de fraguado y la sensibilidad a la humedad durante las etapas de endurecimiento; preservando a su vez las ventajas clínicas

tales como la adhesión a los tejidos dentarios, la liberación de flúor y el aislamiento térmico sumado a la ventajas de estética (Tate 1996).

Es importante tener en cuenta en las restauraciones clase V de lesión de abfracción que las cavidades suelen ser expulsivas, por esto las distintas formas de retención que se le puedan dar son de suma importancia, así podremos disminuir la microfiltración marginal y mejorar la calidad y longevidad de la restauración.

Existen distintas formas de retención empezando por la forma externa que se pueda dar a la cavidad, intentando que las paredes queden lo mas paralelas posible. También se pueden tallar surcos de retención en el ángulo de la línea inciso-axial y otro en el ángulo de la línea gingivo-axial, o como alternativa tallar cuatro cuevas de retención uno en cada uno de los ángulos de puntos axiales de la preparación (Sturdenvant 1999). De esta forma se aumenta la retención de las restauraciones.

Es objetivo de este trabajo evaluar la influencia de las retenciones mecánicas en la microfiltración marginal de cavidades clase V, restauradas con vidrio ionomero modificado con resina, sometidas a cargas flexurales y a temociclado.

REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA REGION CERVICAL

El esmalte dental es un tejido avascular, aneuronal y acelular, de alta mineralización y dureza extrema. Está constituido principalmente por hidroxiapatita 96 – 98% y el resto por contenido inorgánico, por esta razón, se dice que es una estructura homogénea.

La dentina es un tejido conectivo parcialmente mineralizado (70 – 75%), con elevado contenido de materia orgánica (principalmente colágeno tipo I, IV, V) y agua. Esta constituida anatómicamente por túbulos que se extienden desde la pulpa dental hasta la unión amelodentinaria, que contienen el proceso odontoblástico y forman entre sí un substrato microporoso.

El cemento es un tejido muy mineralizado que recubre a la dentina en la porción radicular del diente, su calcificación y sensibilidad es menor que la dentina.

En la región cervical la capa de esmalte se va adelgazando, la dentina es más blanda y soluble, la adhesión entre esmalte y dentina es mas débil porque la unión es mas bien lisa, sin interdigitación ya que la dirección de los prismas es recta y vertical mostrando una estructura irregular y a veces formando islotes, además es mas soluble como consecuencia de biomecanismos simples, por ejemplo, valores desviados del pH, o acción de las enzimas (Spranger 1996).

La estructura del cemento de la misma forma va adelgazándose hacia la corona, en la unión amelocementaria la estructura es muy irregular casi no existen prismas, sin embargo

es una zona de menor solubilidad a los ácidos, lo que explica que sean más comunes las lesiones cervicales no cariosas que con caries.

Desde un punto de vista físico el diente puede ser considerado como una pieza rellena de agua sometida a las leyes que gobiernan todos los cuerpos elásticos, donde su periodonto intacto desempeña solo un papel parcial en su elasticidad, al ser un cuerpo elástico la deformación se produce en la parte menos soportada del diente.

La dentina y el hueso alveolar presentan módulos de elasticidad similarmente altos, y la corona presenta una capa de esmalte rígido, virtualmente imposible de deformar, por lo que la deformación solo puede tener lugar en la parte menos soportada, que en este caso es el cuello de la pieza dentaria.

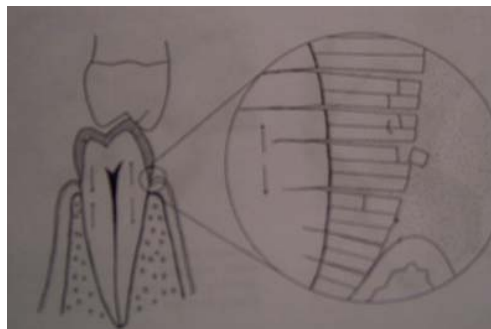


Figura 1

4.2 LESIÓN DE ABFRACCIÓN

Puede definirse como una lesión cervical no cariada inducida por tensión o esfuerzo oclusal, acompañada de pérdida de estructura dentaria.

Inicialmente la etiología de estas lesiones era muy confusa y se le atribuía el origen a abrasiones, erosión y debilidad intrínseca de la estructura dentaria cervical, pero las características de estas lesiones y su ubicación, muchas veces subgingival, no se podían explicar por ninguna de estas hipótesis.

Grasskopf en 1967, empleando modelos dentarios realizó varios estudios de los cuales concluyó que la colocación inapropiada o excesiva de carga sobre los dientes puede tener un efecto causal en el cuadro clínico de los defectos cervicales. Estos estudios fueron apoyados por Spranger y Haim en investigaciones sobre la piezografía de las estructuras duras de los dientes, donde se identificaron patrones flexurales ondulantes con la deformación cíclica de los dientes (Figura 3).

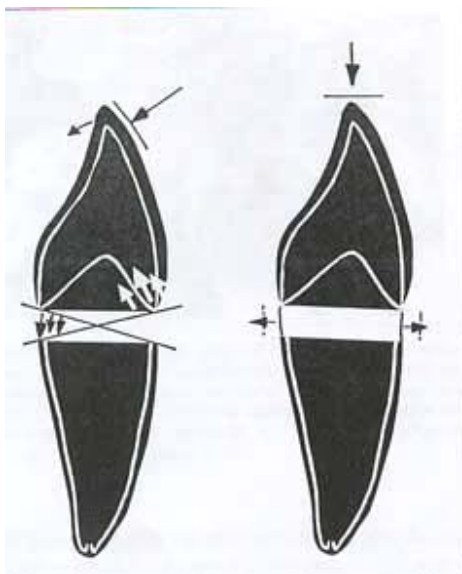


Figura 2.

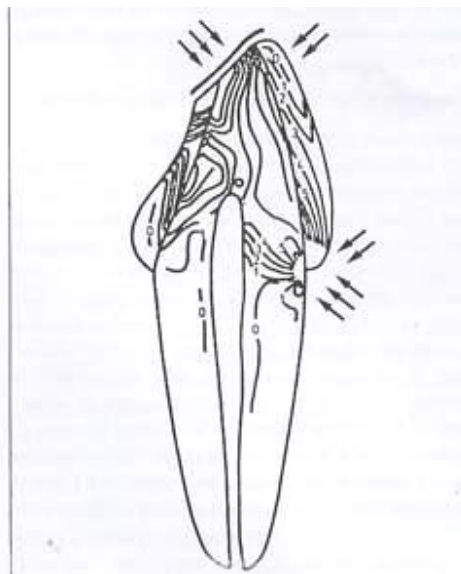


Figura 3.

Las fuerzas aplicadas horizontalmente producen flexión (tensión y compresión) y las aplicadas verticalmente compresión. Las cargas externas concentradas se distribuyen por un gran volumen interno de estructura dental, por lo que las tensiones locales son reducidas (Figura 2).

Durante este proceso puede deformarse ligeramente la dentina, provocando flexión dental que ante cargas normales oscilan entre 10 y 431 N, considerándose clínicamente normal cargas de 70 N.

Valores mayores de tensión a este nivel, producen distorsión, que es aproximadamente proporcional a la magnitud de la tensión, si esta es reiterativa y de suficiente magnitud en la misma área, produce fatiga.

La tensión o stress concentrado en el área de fulcrum cervical de los dientes rompe uniones químicas entre los cristales de hidroxiapatita de la estructura cristalina del esmalte y dentina. Moléculas pequeñas pueden entrar a las microfracturas y prevenir la formación de nuevas uniones químicas, como resultado de todo esto se obtiene el daño y pérdida de estructura dentaria.

La magnitud y dirección de la fuerza que generó tensión junto con el efecto fulcrum del brazo de palanca, determinaran la localización y forma de la lesión.

Estudios (Ziemeki *et al* 2002) han demostrado que la prevalencia de estas lesiones pueden ser significativamente alta en pacientes que bruxan y tienen mala oclusión, lo que sugiere que la carga oclusal, principalmente durante la excursión lateral, produce gran flexión, lo que causaría stress tensil y de cizallamiento en la región cervical (Grippe 1991).

Es importante considerar que la capacidad de acción biológica de los tejidos dentales y periodontales a carga normal y parafuncional es diferente y puede variar entre individuos.

Ante lo anterior expuesto factores como ácidos, abrasiones, fracturas y compresión actuarían en un rol secundario en el desarrollo de la lesión.

Valh y Haunfelder 1992, propusieron una biodinámica multifactorial acerca de la génesis de este tipo de lesiones que podría explicar en buena manera la forma y ubicación de las lesiones.

- La capa de tapones de esmalte se adelgaza hacia cervical. Los cristales de esmalte, cortos y quebradizos, se rompen debido a la dinámica de la deformación por estrés, que induce expansión, compresión y flexión lateral alternantes.
- El diente, en particular, su capa de esmalte esta sometida a flexión constante y a cargas de cizallamiento por oclusión e incisión. En el cuello dental se produce deformación flexural, especialmente en condiciones parafuncionales. Esto hace que se rompa la sustancia dura y más aun facilita una permeabilidad extra que a su vez permite a la materia lítica alcanzar la dentina.
- La dentina resultante expuesta queda predispuesta a la erosión y abrasión .

La propuesta realizada por Valh y Haunfelder ha sido apoyada por investigaciones posteriores donde se ha sugerido que las lesiones de abfracción pueden ser una forma de stress corrosivo (Grippio y Mossai1992).

En un estudio in vitro simularon distintas cargas oclusales en presencia de un ácido corrosivo (ac. cítrico) que aceleró la pérdida de tejido dentario en comparación con el grupo control, que no estaba en presencia de ácido corrosivo.

En cuanto a su prevalencia se ha encontrado en la literatura que alrededor del 16 % de la población presenta lesiones cervicales, y que estas afectan más a dientes mandibulares, siendo los más afectados caninos y premolares. Resultados similares encontró Soggaes en un estudio realizado en 10827 dientes, donde el 18 % de los dientes presentaron algún tipo de lesión cervical donde la ubicación más frecuente es en vestibular, causada por la posición específica del diente y su función (Hand et al 1990).

La verdadera prevalencia de lesiones de abfracción es particularmente difícil de estimar pues son muy similares a algunas lesiones de abrasión, e incluso a veces se combinan.

4.3 MICROFILTRACIÓN MARGINAL

La microfiltración marginal se define como el ingreso de fluidos orales, en el espacio entre la estructura dentaria y la restauración (Rodrigues 1995 *et al.*). Esta interfase o brecha varía dependiendo de los factores físico químicos que afecten la unión de la pieza dentaria y el material restaurador.

Una de las causas principales de microfiltración es la pobre adaptación de los materiales restauradores a la estructura dentaria, por la condición misma del material, debido a que ocurre una contracción de polimerización, a la influencia de las fuerzas masticatorias, o una técnica incorrecta por parte del operador, debido a que es una técnica muy sensible.

Otros factores relevantes dependiendo del material restaurador son la adhesión a la estructura dentaria, el coeficiente de expansión térmica lineal, la absorción de agua, la contracción de polimerización, la resistencia compresiva, la resistencia flexural, y la resistencia tensional diametral, entre otras (De Magalhães 1999).

Se ha demostrado que la deformación elástica del diente por las fuerzas masticatorias puede aumentar aún más el espacio entre el diente y material restaurador, pues el diferente módulo de elasticidad entre los tejidos dentarios y el material restaurador, formarían una brecha entre ambas estructuras; ya que no presentan igual comportamiento mecánico al ser sometidas a cargas (Spranger 1995 *et al.*).

Distintos estudios, como el realizado por Ouist (1990) corrobora lo anteriormente afirmado por Spranger. El realizó un estudio de microfiltración en dientes restaurados con resinas compuestas, donde obtuvo como resultado que aumentan los niveles de microfiltración en dientes con oclusión funcional, al compararlos con dientes sin antagonistas (Ouist1992).

La profundidad de la cavidad es otro factor importante en los niveles de la microfiltración debido a que el diámetro de los túbulos dentinarios y el número por unidad de superficie, aumenta a medida que el túbulo está mas cerca de la pulpa; por lo tanto, en cavidades profundas la proporción de túbulos dentinarios por superficie, es mayor que en una superficial.

Del mismo modo la localización de las paredes, especialmente si se encuentran en el cemento, aumenta la microfiltración marginal. Estudios han evaluado diferentes adhesivos demostrando que la microfiltración marginal de materiales adhesivos en esmalte es inferior que en dentina y que aumenta mientras mas cerca del limite amelo cementario se encuentre (Mandras 1993).

Como consecuencia de la microfiltración, la manifestación biológica más importante es la residiva de caries y la patología pulpar, además de la sensibilidad post-operatoria, también existen otras consecuencias como decoloración y desalajo de la restauración. Todos estos efectos se deben a la difusión por fluidos bucales y productos bacterianos a través de la interfase.

Los niveles de microfiltración pueden ser contrarrestados por la deposición de sales minerales alrededor de las restauraciones (Brannstrom) y en el caso de vidrios ionómeros modificados con resinas, se puede en parte compensar por la absorción de agua que provoca su expansión (Burrow *et al* 1996).

4.4 VIDRIO IONÓMERO MODIFICADO CON RESINA

Los cementos de vidrio ionómero modificados con resina son predominantemente vidrios ionoméricos en un 80% con un 20% de resina fotocurada (Helpin *et al* 1996).

La nueva generación de vidrios ionómeros modificados con resina, aparecen aproximadamente a partir de 1992, estos contenían los componentes convencionales de los cementos de vidrio ionómeros que polimerizan químicamente y componentes resinosos fotopolimerizables (Croll, 1992), que se incorporaron principalmente como agentes protector de la reacción ácido- base para así facilitar la reacción y mantenerla libre de deshidratación y humedad.

Estos materiales resolvieron las desventajas de los cementos de vidrio ionómeros convencionales tales como el corto tiempo de trabajo, el largo tiempo de fraguado, la sensibilidad a la humedad durante las etapas de endurecimiento, la adhesión a los tejidos dentarios y preserva características como el aislamiento térmico (Tate, 1996).

Los vidrios ionomeros modificados con resina pueden terminarse inmediatamente después de curados, teniendo un acabado superior a los ionómeros tradicionales, presentan menor sensibilidad a la humedad y tienen mejores propiedades físicas, sobre todo en lo que se refiere a su resistencia compresiva, tensional y de abrasión (Crim, 1993), por lo que se utilizan como materiales restaurativos.

Lamentablemente la adhesión de resina reduce el movimiento de agua dentro y fuera de la matriz de los cementos de vidrio ionomero, disminuyendo sus efectos en la formación de hidrogeles y liberación de flúor. Esto debido a que el componente de agua es sustituido con

una resina tal como el Hidroxietilmetacrilato (HEMA) o Bisfenol –A-Metacrilato de Glicilo Aromático (BIS-GMA).

Se ha utilizado el término cementos de vidrio ionómero modificados con resina para denominarlos en forma trivial y el término vidrio de polialqueonato como nombre sistemático en aquellos casos donde se requiera una nomenclatura química más precisa, (Mc Lean 1994).

La alternativa de curado o curable mediante luz, implica incorrectamente que el proceso ácido-básico puede ser fotoiniciado.

El término doble curado ha sido desvirtuado por el uso de un nuevo término tricurado, para describir un sistema nuevo de cementos. Sin embargo, no se trata de un mecanismo de triple curado sino de un doble sistema en el cual, uno de los procesos, la polimerización, comienza mediante la iniciación de radicales libres de ambos tipos químicos y fotoquímicos. El uso de este tipo de nomenclatura por algunos investigadores en este campo, permite la posibilidad de un tal llamado material de doble curado que incluye ambos tipos de iniciación, mediante radicales libres pero no de una reacción ácido-básico (Mc Lean et al 1994.)

El Vitremer es un vidrio ionomero modificado con resina de la casa comercial 3M, que entre sus aplicaciones esta el de material restaurativo, este material se indica en restauraciones de cavidades clase V , incluso existen estudios (Díaz 2002) que demuestran que es el material mas indicado para este tipo de restauración al compararlo, con resina y vidrio ionomero .

El Vitremer consta de cuatro componentes básicos:

- Acondicionador: consiste en el copolímero Vitrebond, HEMA (2 hidroxietilmetacrilato), etanol y agentes fotocurables. El propósito del acondicionador es modificar la capa de desecho dentinario y humectar completamente la estructura dentaria para dar lugar la reacción de enlace ácido-base de vidrio polialkeonato. El objetivo de estos acondicionadores es permitir una mejor adaptación del vidrio ionómero, disminuyendo la tensión superficial, cuya consistencia es viscosa o espesa , al mismo tiempo que mejora la adhesión del material.
- Polvo de vidrio: consiste en partículas de vidrio de fluoroaluminosilicato. El polvo también contiene un sistema patentado de reducción / oxidación "microencapsulado", usando persulfato de potasio y ácido ascórbico que catalizan el curado del metacrilato del cemento.
- Líquido: consiste en una solución acuosa de ácido poliacrílico, modificado con grupos anexos de metacrilato. (Comunicación interna de 3M productos dentales). La solución también contiene el copolímero Vitrebond®, HEMA, agua y fotoiniciadores para la reacción de curado por luz visible.

- Brillo de acabado: consiste en un líquido transparente de enlace resina / diente BIS, GMA, TEGMA (metacrilato de trietil-glicol), polimerizable con luz visible (Croll,*et al.*1996).

4.5 ADHESIÓN DEL MATERIAL RESTAURATIVO Y RETENCIONES MACANICAS

La adhesión del material restaurativo es uno de los mayores problemas a solucionar en las cavidades clase V, pues son cavidades expulsivas, por lo que el adhesivo debe ser lo suficientemente fuerte para resistir el stress tensional al que será sometido una vez que la pieza dentaria sea sometida a fuerzas funcionales como oclusión y masticación , y mas aun si la pieza dentaria es sometida a fuerzas parafuncionales .

Adhesión, es aquel mecanismo que mantiene dos o más substratos unidos (similares o diferentes), sin que se separen; se logra principalmente a través de dos mecanismos:

a) Químico: Mediante la atracción interatómica entre dos o más substratos, a través de enlaces iónicos, covalentes y enlaces secundarios como podrían ser las fuerzas de Van der Waals, fuerzas polares, puentes de hidrógeno, quelación y fuerzas de dispersión. (Abate P. 2000).

b) Físico: Este mecanismo de adhesión también se conoce como sistema de traba mecánica, se logra a través de los efectos geométricos y estructurales entre los substratos adherentes (Abate P. 2000).

La importancia del substrato adherente según Van Meerbeek & Others (2002), en el fenómeno de adhesión es esencialmente un proceso de remoción de minerales (calcio,

fosfatos) e infiltración de monómeros resinosos in situ, con la finalidad de crear una traba mecánica entre el adhesivo y la estructura dental, sellar los túbulos dentinales y así mantener la homeostasis del medio interno del complejo dentino – pulpar.

Desde el punto de vista estructural, cuando hablamos de adhesión en odontología contemporánea (Técnicas directas), se hace referencia principalmente al esmalte y la dentina, por ser los substratos adherente que con mayor frecuencia se encuentran afectados (lesiones cariosas, fracturas, anomalías dentales, etc...), aunque también es posible adherir composite al cemento radicular.

Esta distinción entre los substratos adherentes es imperante, ya que uno de los factores requeridos para que se logre una adhesión efectiva entre dos superficies, es que ambos posean una composición homogénea, es obvio que esmalte, dentina y cemento son diferentes desde el punto de vista morfofisiológico, por lo tanto, el mecanismo de adhesión varía entre un substrato y el otro.

El esmalte dental es un tejido avascular, aneuronal y acelular, de alta mineralización y dureza extrema, que reacciona ante un estímulo nocivo o injuria química, física o biológica con pérdida de sustancia estructural, cuya magnitud está relacionada directamente con la intensidad del agente causal. Estas propiedades determinan que el esmalte no pueda regenerarse, aunque sí es capaz de remineralizarse.

El esmalte está constituido principalmente por hidroxiapatita 96 – 98% y el resto por contenido inorgánico, por esta razón, se dice que es una estructura homogénea. Cuando se aplica una solución ácida (ácido fosfórico, láctico, cítrico), sobre la superficie del esmalte, ésta es capaz de desmineralizar y disolver la matriz inorgánica de los prismas o varillas adamantinas (Unidad estructural del esmalte), creando poros, surcos y/o grietas micrométricas; además, la sustancia ácida aplicada limpia la superficie y aumenta la energía superficial, (19) facilitando que los microporos o surcos generados puedan ser

mojados y penetrados por una resina de enlace (Tags de resina), la cual quedará retenida físico – mecánicamente en el interior de los mismos.

La dentina es un tejido conectivo parcialmente mineralizado (70 – 75%), con elevado contenido de materia orgánica (principalmente colágeno tipo I, IV, V) y agua. Esta constituida anatómicamente por túbulos que se extienden desde la pulpa dental hasta la unión amelodentinaria, que contienen el proceso odontoblástico y forman entre sí un substrato microporoso.

La matriz dentinal propiamente dicha esta compuesta por fibras colágenas, hidroxiapatita, glicosaminoglúcidos, factores de crecimiento, proteínas osteogénicas, entre otros componentes trazas. Esta matriz cuya composición y situación tridimensional varía dependiendo de la profundidad, juega un rol fundamental en los mecanismos de adhesión. Desde el punto de vista histológico existen varios tipos de dentina, la dentina intratubular, que es un anillo hipermineralizado que rodea los túbulos dentinarios los cuales son llenados de fluido dentinal. Este tipo de dentina se caracteriza por su riqueza de cristales de hidroxiapatita y por su carencia o escasa cantidad de fibras colágenas, a diferencia de la dentina peritubular.

Anatómicamente, este substrato se divide en dentina superficial, que como su nombre indica es la dentina más cercana al límite amelodentinario, esta constituida por menor cantidad de agua, menor proporción de túbulos y mayor porcentaje de colágeno, a diferencia, la dentina profunda posee mayor contenido acuoso, mayor número de túbulos y menos porcentaje de colágeno, por lo tanto, se considera que la disposición y organización de la dentina varía de acuerdo a la región del diente y su proximidad al tejido pulpar. En la cercanía a la unión amelodentinaria existen aproximadamente 15.000 túbulos/mm² con 0.9 micrómetros de diámetro, mientras que en la cercanía de la pulpa existen alrededor de 60.000 túbulos/mm² con un diámetro de 3.0 micrómetros. El porcentaje que ocupa la dentina intertubular en la zona amelodentinaria es del 96% y 12% en la cercanía de la pulpa

dental, por otro lado, el área ocupada por los túbulos abiertos en la zona o límite esmalte – dentina es del 1 – 3%, mientras que cerca de la pulpa es del 22 - 25%.

Tomando en cuenta la morfología dentinal, se establece que los fenómenos adhesivos se generaran de manera idónea en la dentina superficial y media, porque en la dentina profunda (Dentina hidratada – saturada), el porcentaje agua – fibras colágenas son inversamente proporcionales, es decir, el contenido de agua aumenta a medida que la dentina es más profunda, mientras disminuye el porcentaje de fibras de colágeno (tipo I, IV, V), lo cual es contraproducente para lograr una adhesión efectiva, porque la unión micromecánica se produce con la red colágena, previa desmineralización.

El cemento es un tejido muy mineralizado que recubre a la dentina en la porción radicular del diente, su calcificación y sensibilidad es menor que la dentina. Esta dividido en dos capas:

Externa: los cementoblastos o cementocitos aparentan una forma típica ovoide con prolongaciones filamentosas como los osteocitos. Fija las fibras del ligamento parodontal y se llaman fibras perforantes.

Interna: compacta, mas mineralizada y de crecimiento normal lento, es mas delgada y esta unida a la dentina, también existen unas células que dan origen al ligamento parodontal que dan fijación al diente y se llama ligamento de articulación.

La adhesión a esmalte es bien conocida y reproducible con relativa facilidad, se explica mediante la creación o establecimiento de una traba mecánica entre el adhesivo y la estructura dental (Macrotags o resin tags), mientras que la adhesión a dentina y cemento es un proceso dinámico, el cual es discutido y objeto de estudio en nuestros días. La

heterogeneidad estructural, la presencia de fluido dentinal (humedad relativa), y la baja energía superficial son algunas de las particularidades que hace de este tejido un sustrato adherente especial para los diferentes sistemas adhesivos (Choi K and col, 2000).

4.5.1 RETENCIONES MECÁNICAS

Como se vio en los párrafos anteriores la adhesión a la estructura dentaria de los materiales restaurativos no es un tema que aun este resuelto. Por lo que intentando aumentar la retención de estos materiales, se le han realizado retenciones mecánicas a las cavidades.

En la literatura se describen diferentes formas de retención. Se pueden realizar dos surcos de retención, uno que profundice en dirección oclusal (ligeramente pulpar) siguiendo el ángulo de línea incisoaxial y otro que profundice en dirección gingival (ligeramente pulpar), siguiendo la línea gingivoaxial.

Como alternativa se puede tallar cuatro cuevas de retención, una en cada una de los ángulos de la preparación, al utilizar cuatro cuevas en lugar de dos surcos de longitud, conservamos la dentina que protege la pulpa y reducimos la posibilidad de exposición pulpar. Los surcos suelen tener una profundidad de aproximadamente 0.25 mm, se debe tener cuidado de que los surcos no sean muy grandes ni estar situados de tal modo que supriman la dentina que soporta directamente el esmalte (Sturdenvant 2000).

MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Preparación de la muestra

Para este estudio in vitro, se utilizaron 30 piezas dentarias sanas, 18 premolares y 12 terceros molares, que fueron almacenadas en solución de cloruro de sodio 0.9% (suero fisiológico) que fue cambiada cada 7 días, por no más de 6 meses, posterior a su extracción y a una temperatura de 4 °C .

Previo a almacenar las piezas dentarias fueron debridadas a nivel radicular de restos orgánicos con un instrumento de mano (Cureta Gracey Hu- Friedey N 5) y posteriormente se limpio con escobillas de copa dura para profilaxis con una mezcla de piedra pómez y agua, proporción 2:1 volumen a volumen.

5.2 Preparación de la cavidad

Previo a la preparación de cavidades, las superficies dentarias fueron nuevamente limpiadas con una mezcla de piedra pómez, preparada en proporción 2:1 volumen a volumen.

En la superficie vestibular de cada pieza dentaria se preparó una cavidad clase V en forma de cuña, que asemeja una lesión de abfracción, para esto se utilizó una fresa cilíndrica de diamante grano grueso N° 0.12 (Komet, grano grueso 833212) a alta velocidad con abundante refrigeración. Cada fresa fue cambiada después de haber realizado cinco

preparaciones, se realizaron en un periodo de 2 días, preparando 15 cavidades diarias, 7 cavidades en la mañana y 8 cavidades en la tarde.

Una vez terminadas las 30 preparaciones, se realizó un proceso de selección de los grupos, a través de un muestreo aleatorio simple, es decir, las 30 piezas dentarias fueron asignadas aleatoriamente a uno de los dos grupos experimentales, con 15 especímenes cada uno (n=15).

Grupo I:

Se realizó una cavidad clase V en forma de cuña que reproduce una lesión de abfracción, de 1.5 mm de profundidad, 3mm en sentido ocluso-gingival y 2 mm cervico-oclusal la pared gingival se extiende hasta aproximadamente 1mm bajo el límite amelocentario.

A este grupo se le dio forma de retención encuadrando la cavidad. Con una fresa redonda de diamante N° 0.10, se prepararon dos surcos de retención. Los surcos se realizaron en dirección mesiodistal en las paredes oclusal y gingival de la cavidad. Estos fueron realizados con una profundidad de 0,25 mm aproximadamente. (Figura 5)

Grupo II

Se realizó una cavidad clase V en forma de cuña que reproduce una lesión de abfracción, de 1.5 mm de profundidad axial, 3mm en sentido mesiodistal y 2 mm cervico-oclusal. La pared gingival se extiende hasta aproximadamente 1mm sobre el límite amelocementario, y en oclusal 1mm bajo el límite amelodentinario

A este grupo no se le tallaron formas de retención. (Figura 4)

Las dimensiones de la preparación fueron calibradas con el Calibrador Digimatic Mitutoyo, modelo número CD-6”C, número de serie 0010208, con una sensibilidad de 0.001 mm. El tamaño promedio de las preparaciones se anexa en cuadro N°1.

El procedimiento fue realizado por un solo operador, entrenado para realizar las preparaciones, y se realizaron en 3 jornadas, realizando 10 cavidades en cada una de ellas.

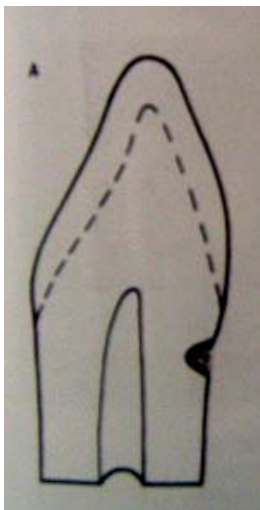


Figura 4, CAVIDAD SIN
RETENCION MECANICA



Figura 5, CAVIDAD CON
RETENCION MECANICA

5.3 Restauración de las cavidades

Previo a la restauración, se procedió a la limpieza de las cavidades y del esmalte y cemento adyacentes, utilizando una mezcla de piedra pómez y agua, con una escobilla de profilaxis y contra-ángulo (Kavo Intra 20K con cabeza Kavo Intra 68 G) a 80.000 r.p.m. por 30 segundos. Posteriormente se lavó abundantemente con agua y se secó con jeringa triple, por 15 segundos, eliminando el exceso de agua.

Seguidamente se aplicó el acondicionador o Primer con un pincel en la preparación; la cantidad de acondicionador aplicado fue el que se consideró necesario para humedecer las superficies durante los 30 segundos recomendados por el fabricante. Posteriormente se secó el acondicionador, utilizando una jeringa de aire, durante 15 segundos, asegurándose que no salieran gotas de agua ni de aceite por la misma. Posterior al secado, las superficies acondicionadas adquirieron un aspecto brillante; en ese momento se procedió a polimerizar con una lámpara halógena de fotocurado XL, 3000, *3M Dental Product*, durante 20 segundos, manteniéndose la misma apariencia.

Una vez polimerizado el acondicionador, se preparó material restaurador que en este caso fue Vidrio Ionómero modificado con resina (Vitremer 3M, Espe, Lot 20040416). El porcentaje polvo-líquido estándar es de 2,5:1 en peso y puede ser obtenido con el mismo número de medidas de polvo y gotas de líquido. Usando una espátula para cemento, se incorporó el polvo dentro del líquido en un periodo no superior a 45 segundos. El tiempo de trabajo estándar polvo-líquido es de 3 minutos desde el comienzo de la mezcla a temperatura ambiente (23° C). Temperaturas más elevadas acortarán el tiempo de trabajo y temperaturas más bajas lo alargaran.

La aplicación del material obligatoriamente debe hacerse en el campo completamente seco. Este fue llevado a la cavidad por incrementos utilizando atacadores y espátulas de cemento convencionales, realizando pequeños movimientos con el instrumento para disminuir las posibilidades del atrapamiento de burbujas de aire. Posteriormente se realizó la fotopolimerización del material, utilizando una lámpara de luz visible por 40 segundos. Antes de iniciar el proceso se comprimió el material con una matriz cervical transparente para fotocurado (Cervimatrix, Mayor Dent), la que se adapta a la superficie del diente para dar mejor contorno y condensación del material.

Para el acabado y pulido de las restauraciones se utilizaron discos soflex en grado decreciente de abrasividad (3M Dental Product, Mn 55142 Lot 2003112), posteriormente se lavaron y secaron las restauraciones.

Para obtener una superficie mas lisa se aplica el brillo de acabado (Gloss) en las superficies de la obturación, este se dispuso en un vaso de Dappen y usando un pincel se aplicó una capa sobre la obturación y se polimerizó durante 20 segundos. Utilizando una lámpara halógena de fotocurado XL, 3000, 3M Dental Product.

5.4 Procesamiento de la muestra

Las piezas dentarias fueron montadas con una inclinación de 45° , con respecto a su eje axial, utilizando para ello una regla y un transportador, en cilindros de acrílico rosado de autopolimerización (ver apéndice 1), para esto se ocuparon como moldes anillos de cobre de 4 mm de diámetro y 2.5 mm de altura. El acrílico fue preparado según indicaciones del fabricante.

Posteriormente las piezas dentarias fueron sometidas a cargas laterales de 10 Kilogramos de fuerza por 250 ciclos, con un intervalo de 0.5 segundos, entre cada

aplicación, la fuerza se aplicó en la cúspide vestibular de la pieza dentaria con una dirección linguo-vestibular. El proceso se llevó a cabo con una máquina neumática operadora por presión y controlada por manómetro, construida en la Universidad de Talca en el Departamento de Plantas y Equipos Industriales (ver apéndice 2).

Luego de que las piezas fueran sometidas a cargas, se desmontaron de la base de acrílico rosado, utilizando un disco rotatorio de carborundum y un contrángulo (Kavo Intra 20K con cabeza Kavo Intra 68 G) a 80.000 r.p.m., recuperándose las piezas dentarias en forma intacta (ver apéndice 9)

Posteriormente, todas las muestras fueron sometidas a un proceso de termociclado, el cual consistió en 250 ciclos, donde las piezas fueron sometidas a cambios bruscos de temperatura entre frío y calor. Los especímenes se sumergieron 20 segundos a una temperatura que varió entre los 0°C a 5 °C y 20 segundos a una temperatura que variaba entre los 50°C y 55 °C , con un intervalo de atemperamiento de 10 segundos entre cada rango de temperatura. (Ver apéndice 3 y 4).

Luego de haber aplicado los ciclos de carga y el termociclado, las piezas dentarias fueron cubiertas con dos capas de esmalte de uñas, excepto en la restauración y 1 mm alrededor de ella. Una vez que el esmalte estuviese seco las piezas dentarias fueron sumergidas en una solución de tinción de Azul de Metileno a una concentración de 0.2 %, por 7 días a temperatura ambiente.

Una vez cumplido este plazo, se retiraron las piezas dentarias de la solución, se lavaron con agua corriente por 30 segundos y se secaron suavemente con papel absorbente.

Posteriormente los dientes fueron seccionados en el centro de la cara vestibular, y en sentido vestíbulo lingual , se siguió la totalidad de su eje longitudinal; para esto se utilizaron discos de carborundum finos, y abundante agua refrigerante , generando de esta forma 2 cortes por pieza dentaria, uno mesial y otro distal (ver apéndice 10). Los cortes

fueron secados y guardados en un recipiente seco a temperatura ambiente para ser analizados bajo microscopio óptico por 2 observadores calibrados, quienes evaluaron en forma independiente los grados de microfiltración observados a través de la penetración de la solución de tinción en la interfase restauración - margen cervical del diente de los 60 especímenes. El criterio utilizado para la evaluación fue el siguiente:

0: No existe microfiltración apreciable.

1: Microfiltración producida en menos de la mitad de la primera pared gingival para cemento. (Ver apéndice 5).

2: Microfiltración sobrepasa la mitad de la primera pared sin alcanzar la pared axial (Ver apéndice 6).

3: Microfiltración que compromete menos de la mitad de la pared axial (Ver apéndice 7).

4: Microfiltración que sobrepasa la mitad de la pared axial.



RESULTADOS

De los 60 especímenes evaluados 2 presentaron penetración de solución de tinción en burbujas que se encontraban dentro de la restauración, por lo que se consideraron como “especímenes perdidos” (P) y no se consideraron en el análisis estadístico (ver apéndice 13).

Tabla 1. NÚMERO DE ESPECÍMENES VÁLIDOS Y PERDIDOS

Especímenes	n	%
Validos	58	96.7
Perdidos	2	3.3
Total	60	100

El número de casos perdidos fue idéntico en ambos grupos, es decir, se perdió sólo una por grupo.

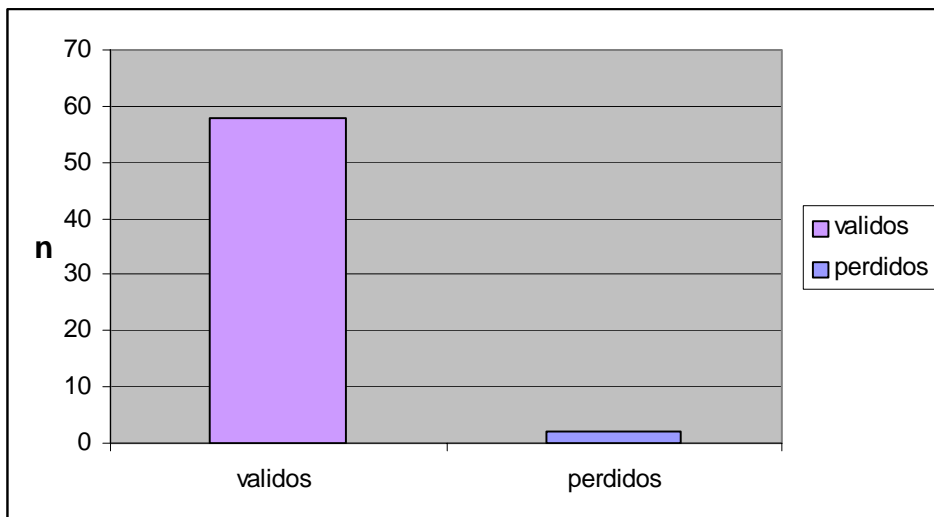


Figura 7. NÚMERO DE ESPECÍMENES VÁLIDOS Y PERDIDOS

TABLA 2. VALORES DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN PREPARACIONES CLASE V RESTAURADAS CON V.I.M.C.R, CON Y SIN RETENCIÓN.

Grupo	Valores de microfiltración											
	0		1		2		3		4		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	0	0	15	52	9	31	5	17	0	0	29	100
B	0	0	8	28	11	38	10	34	0	0	29	100

El detalle de los niveles de microfiltración marginal por especímenes para ambos grupos se observa en el apéndice (Apéndice 14).

La tabla 2 representa los valores obtenidos en el margen cervical de las restauraciones clase v, donde se puede observar que el 100% de las restauraciones presentó microfiltración. El grupo A presentó un 51.72% de microfiltración grado 1, un 31.04 % de microfiltración grado 2 y un 17.24 % de microfiltración grado 3. En general este grupo mostró un mayor porcentaje de microfiltración leve a moderada, con gran diferencia porcentual entre grados de microfiltración 1 y 3.

El grupo 2 presenta un 27.58 % de microfiltración grado 1, un 37.93% de microfiltración grado 2 y un 34.48 % de grado de microfiltración grado 3, en similares frecuencias en los niveles de microfiltración 1,2 y 3 (ver apéndice 13).

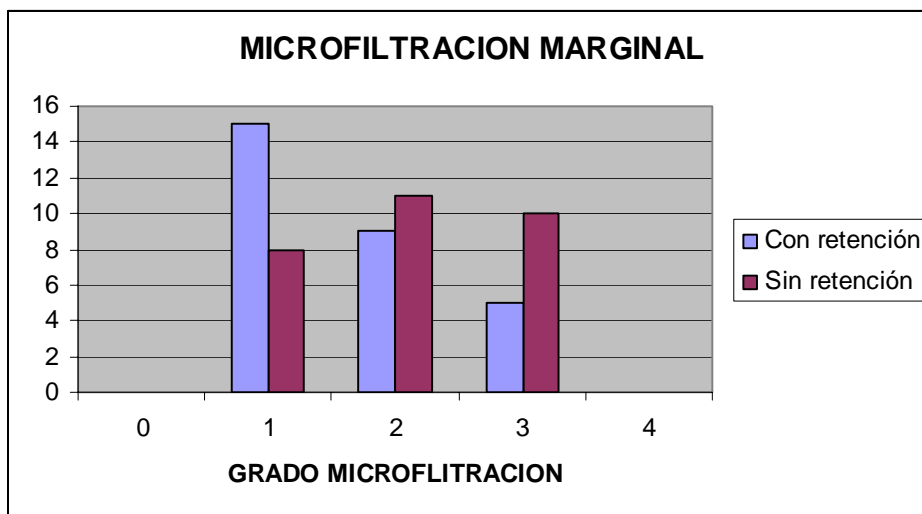
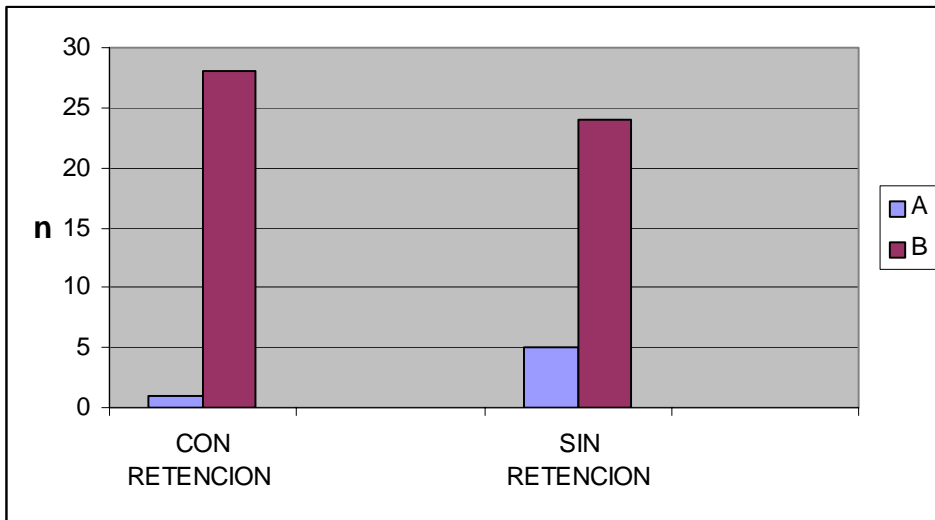


Figura 8. VALORES DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN PREPARACIONES CLASE V RESTAURADAS CON V.I.M.C.R, CON Y SIN RETENCIÓN.

Tabla 3. DESPRENDIMIENTO DE RESTAURACIONES

TIPO RESTAURACIÓN	A	B	TOTAL
CON RETENCION	1	28	28
SIN RETENCION	5	24	24
TOTAL	6	24	52

En la tabla se observa que no se presentó ninguna cavidad con desprendimiento total de la restauración, sin embargo, algunas restauraciones se presentaron al microscopio con discontinuidad entre el margen dentario y la restauración, lo que indica que la restauración presenta un grado de desprendimiento leve.



A: restauraciones desprendidas B: Restauraciones sin desprendimiento

Figura 9. DESPRENDIMIENTO DE RESTAURACIONES

6.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados de las pruebas estadísticas aplicadas demostraron que los grupos experimentales presentaron una diferencia estadísticamente significativa en los valores de microfiltración marginal, presentando menor microfiltración el grupo que se le habían tallado retenciones mecánicas.

Prueba de Mann-Whitney

ESTADÍSTICO DE CONTRASTE

	MICROFILTRACION
U de Man-Whitney	320.500
W de Wilcoxon	755.500
Z	-1.657
Sig, asint. (bilateral)	0.098
Valor p	0.049

. DISCUSIÓN

Las piezas dentarias están continuamente sometidas a un tenso estrés oclusal durante la función normal y parafunción (Studervant 1999). Cuando estas fuerzas inciden exageradamente en el diente este estrés es distribuido a través de su estructura. Muchos estudios demuestran que el stress oclusal es concentrado en la región cervical donde el esmalte se adelgaza, la dentina es más blanda y soluble, la adhesión entre esmalte y dentina es mas débil porque la unión es mas bien lisa y además sin ínterdigitación ya que la dirección de los prismas a ese nivel es recto y vertical mostrando una estructura irregular y a veces formando islotes.

Por otro lado las cargas oclusales producen flexión en los dientes particularmente durante excursiones laterales, lo que genera estrés tensil, en la región cervical, causando interrupción de la unión entre los cristales de hidroxapatita ,lo hace una estructura susceptible a la formación de defectos produciéndose así las lesiones de abfracción (Dietschi; et al 2002). Restauraciones que se ubiquen en esta zona estarán sujetas al mismo estrés, lo que entre otros cosas provoca problemas de microfiltración marginal, afectando el comportamiento clínico de ellas (Kubo et al, 2001).

Las muestras utilizadas para este estudio in vitro corresponden a 30 premolares maxilares sanos. Se eligió esta pieza dentaria ya que son las que estadísticamente mas se ven afectadas por lesiones de abfracción (J.Bocic 2004). Estos 30 especímenes fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos de 15 cada uno , a los que se le tallaron cavidades clase cinco que simulaban una lesión de abfracción en forma de cuña, las que son frecuentes en piezas sometidas a stress oclusal.

En el presente estudio in vitro las cavidades fueron restauradas con vidrio ionomero modificado con resinas, el cual es clasificado como material de restauración definitivo. Se optó por este material ya que existen estudios, donde se concluye que este es el material mas apropiado para restaurar lesiones de abfracción, pues es el que presenta menor microfiltración marginal y menor cantidad de desprendimiento, en comparación con sistemas a base de resina compuesta (Diaz, 2002) .Estos materiales combinan las ventajas del vidrio ionómero y de la resina, es decir adhesión química a la dentina, modulo de elasticidad similar a la dentina, sellado marginal aceptable , liberación de flúor e inocuidad pulpar, unido a la estética y pulido aportados por la resina (Beznos ,2001).

Las muestras fueron sometidas a una semana de inmersión a azul de metileno, se eligió este tinte ya que permite una óptima visualización de la interfase diente restauración debido a la estabilidad de color que presenta, a la penetración en los túbulos y a la sensibilidad en la determinación de microfiltración marginal (Stark 2002). Se opto por un tiempo de una semana ya que a pesar de que existe evidencia que demuestra que no hay diferencias significativas entre sumergirlos 1 día y 7 días de inmersión, los resultados muestran una tendencia numérica a que aumente la microfiltración marginal en el grupo que estuvo mas tiempo sumergido en el azul de metileno (Ávila 2003). Además se estandarizo el protocolo con tesis similares (Diaz, 2002).

Para ser observadas los especimenes fueron hemiseccionados, obteniéndose 60 muestras experimentales (ver apéndice 10), las que se observaron bajo microscopio. Se eligió evaluar el margen cervical de la restauración, ya que existen estudios que indican que los sistemas adhesivos se adhieren menos al cemento y dentina que al esmalte (Rodrigues J 1999), debido a que en esta zona la composición es mas alta en componente inorgánico (70% aproximadamente) aumentando el componente mineral además el área de adhesión esta conectada con la pulpa por túbulos dentinarios que poseen fluidos .Además en esta zona, el contenido proteico que se expone luego del gravado es mayor lo que disminuye la energía superficial .

Durante el procedimiento 2 muestras fueron desechadas por penetración del tinte a través de una burbuja formada dentro de la restauración lo que impedía la evaluación de la

microfiltración (ver apéndice 8). La existencia de burbujas se puede explicar por el atrapamiento de aire en el momento en que el material es incorporado dentro de la cavidad, lo cual es inherente a los materiales viscosos y adhesivos como el vidrio ionomero.

Los especímenes de este estudio fueron sometidos a 250 ciclos de cargas laterales de 10 kilogramos, con un intervalo de 0.5 segundos por ciclo, lo que es equivalente a la fuerza aplicada durante la masticación normal, (7 a 10 kilos). En este sentido es importante considerar que las piezas dentarias que presentan lesión de abfracción en su mayoría son piezas sometidas a cargas anormales de mayor magnitud, de hasta 60 a 70 Kilogramos en cuadros de parafunción, por lo que si estos especímenes fueran sometidos a la magnitud de fuerza que se da en parafunción este podría ser aun mayor. Con respecto al número de ciclos es importante considerar que la cantidad de ciclos a los que fueron sometidos estos especímenes, es muy inferior a las expectativas de longevidad de una restauración de vidrio ionómero; los 250 ciclos, corresponden sólo a 4 horas de uso en boca.

Por otro lado estos especímenes fueron sometidos a termociclado en agua entre 5° y 55 °C que según la Organización Internacional de Estandarización (I.S.O) corresponde a una prueba de envejecimiento (Jang and col.2001; Nikaido and col.2002). El termociclado intenta reproducir en los especímenes los cambios de térmicos extremos a los que son sometidos los materiales que se encuentran dentro de la boca. Cuando estos cambios de temperatura ocurren en forma brusca se produce un stress térmico en la restauración, debido a que cada vez que aumenta la temperatura el material se dilata y viceversa provocando fallas en la unión interfacial diente/ restauración.

Además estos cambios de temperatura pueden afectar la adhesión y formar brechas por la tensión desarrollada debido a las diferencias de coeficientes de expansión térmica y conducción térmica entre el diente y el material restaurador (Van Meerbeek 1992).

Múltiples estudios demuestran que la microfiltración de las restauraciones a nivel cervical es significativamente mayor en especímenes sometido a cargas y termociclado

cíclico que en los sometido solo a cargas o termociclado. (Jang and col. 2000). Sin embargo Hakimeh y colaboradores en el año 2000, encontró que sólo el termociclado tenía un efecto significativo, no así la carga cíclica. En el presente estudio in vitro se quiso dar las condiciones menos favorables al material, por lo que se decidió someter a ambos procesos.

A pesar de que no se realizaron pruebas estadísticas, al observar las muestras al microscopio se observó que hubo un 10.3% del total de muestras analizadas que presentó desajuste en el margen de la restauración, es decir que se observaba en el microscopio una brecha visible en el comienzo de la restauración, correspondiendo el 83% del total de especímenes que presentaron desajuste al grupo B, el grupo sin retenciones mecánicas. Esto podría deberse, a que posterior a ser sometidos a cargas flexurales y termociclado, las restauraciones sufrieron un estrés tensional que se traduce en una distorsión máxima a nivel cervical y al parecer esta distorsión se traduce en tracción o compresión en zonas locales, produciendo la pérdida de las restauraciones adheridas de clase V sin surcos de retención. (Lee WC, 1994). El desajuste podría ser una causante de microfiltración marginal, lo que posteriormente lleva a hipersensibilidad, caries secundarias o desalojo total de la restauración.

Las pruebas estadísticas aplicadas dieron una diferencia de microfiltración entre ambos grupos estadísticamente significativa con un valor $p = 0.049$, siendo menor la microfiltración en el grupo que presentaba retenciones mecánicas. Esto se puede explicar debido a que la forma de las lesiones de abfracción es extremadamente expulsiva. Al tallar los surcos dentro de la lesión esta se encuadra haciéndose menos expulsiva, lo que favorece la retención macromecánica del vidrio ionómero modificado con resina al introducirse en las irregularidades aumentando la superficie de contacto. Esto potencia la adhesión química entre los grupos hidroxilos del material, y los iones de calcio de la estructura dentaria (Brackett M, 2002).

A pesar de que la microfiltración marginal disminuyó en las cavidades que tenían retenciones adicionales, no se pudo prevenir en su totalidad, ya que para evitar esto es necesario controlar el factor etiológico que desencadena la lesión de abfracción; las cargas oclusales excesivas, que son difíciles de tolerar por la estructura dentaria sana harán más susceptibles a una restauración a la falla, aunque el material sea el más indicado para el caso.

Por otro lado se debe minimizar la contracción de polimerización que se da en los materiales estéticos a base de resinas, frecuentemente utilizados para restaurar este tipo de lesiones, lo cual crea otra problemática para asegurar el éxito al rehabilitar las lesiones de abfracción.

CONCLUSIONES

Considerando las limitaciones de este estudio, inherente a la condición in vitro y a su tamaño muestral limitado, se puede concluir lo siguiente:

La microfiltración marginal en preparaciones clase V con retenciones mecánicas restauradas con vidrio ionomero modificado con resina, disminuye en relación a las preparaciones sin retención.

Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los niveles de microfiltración marginal preparaciones clase V restauradas con vidrio ionomero modificado con resina, con retención mecánica y sin retención mecánica ($p=0.049$).

El 100% de las restauraciones presentó microfiltración marginal.

En el grupo A (con retenciones mecánicas) esta aumentó principalmente en grado 1 con 51.7% y 2 con 31%, mientras que en el grupo B la distribución fue similar en valores de 1 con 27.5%, 2 con 37.9% y 3 con valores de 34.6%.

Al análisis microscópico se observó que preparaciones clase V, restauradas con vidrio ionómero modificado con resina sin retención mecánica, presentan un mayor porcentaje de indicio de desprendimiento (83%), en comparación con las cavidades a las que se les talló retención mecánica (17%).

9. RESUMEN

Las lesiones de abfracción son un hallazgo común en la práctica diaria. Lamentablemente, estas lesiones presentan una forma bastante expansiva y márgenes en distintas estructuras, lo que dificulta la retención del material restaurativo, como consecuencia a esto se crea en el tiempo la microfiltración marginal, lo que deja como secuelas una variedad de signos y síntomas.

A pesar de que hoy en día, existen materiales restaurativos con sistemas adhesivos bastantes eficientes, aun se logra solucionar este problema, por lo que se ha pensado en crear retenciones mecánicas, que aumenten la retención.

Es propósito de este estudio in vitro comparar los niveles de microfiltración marginal de cavidades clase V con retención mecánica y sin retención mecánica, y ver si esta diferencia es estadísticamente significativa.

Para esto se realizaron cavidades clase V, con forma de cuña, en 30 piezas dentarias sanas, que se dividieron aleatoriamente en dos grupos. A un grupo se le tallo formas retención mecánica, en las paredes gingival y oclusal y al otro grupo no se le tallo retenciones. Posteriormente fueron restaurados con vidrio ionomero modificado con resina, luego fueron sometidos a un proceso de cargas axiales y de termociclado, para posteriormente ser sometidos en un tinte de azul de metileno por siete días, luego fueron cortados y analizados bajo microscopio óptico.

Los resultados de microfiltración marginal, fueron analizados con la prueba estadística Man whitney, con una significancia de 95%.

Los resultados obtenidos demostraron que hubo diferencias estadísticamente significativas en los niveles de microfiltración entre los dos grupos analizados, con un $p=0.049$.

Por lo que se puede concluir que existe diferencia estadísticamente significativa en la microfiltración marginal de cavidades clase V con retención mecánica y sin retención mecánica, siendo menor en el grupo al que tenía retención mecánica

11 APENDICES

APENDICE 1. PIEZA DENTARIA CON INCLINACIÓN DE 45 °, EN CILINDRO DE ACRILICO.



APÉNDICE 2. PROCESO DE TERMOCICLADO



APENDICE 3. PROCESO DE TERMOCICLADO.



APENDICE 4. PROCESO DE TERMOCICLADO.



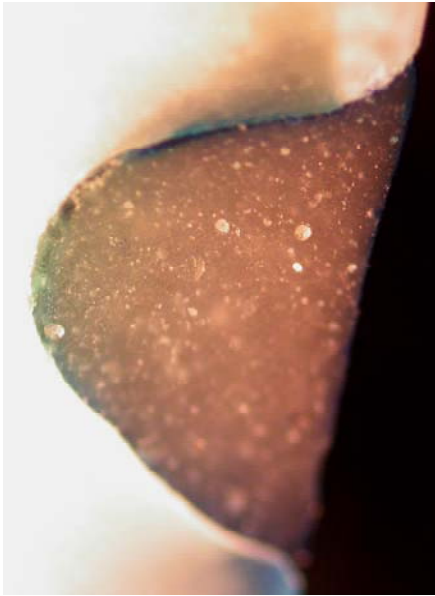
APENDICE 5.MICROFILTRACION GRADO 1.



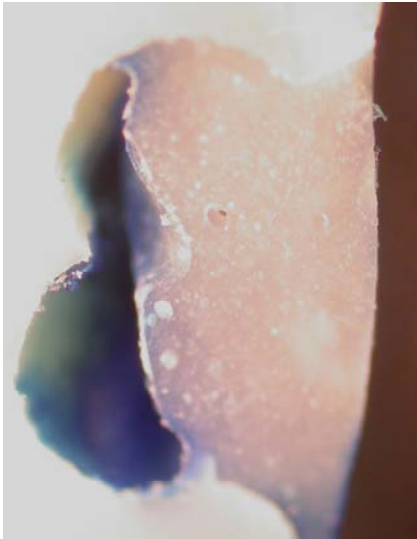
APENDICE 6.MICROFILTRACIÓN GRADO 2



APENDICE 7. MICROFILTRACION GRADO 3



APENDICE 8. RESTAURACION CON BURBUJA



APENDICE 9. CORTE DE PIEZA DENTARIA CON DISCO DE CARBURUNDUM



APENDICE 10. PIEZAS DENTARIAS, POSTERIOR A CORTE CON DISCOS DE CARBURUNDUM



APÉNDICE 11. VALORES DE MICROFILTRACIÓN MARGINAL EN PREPARACIONES CLASE V CON RESINAS EN CAVIDADES CLASE CINCO CON Y SIN RETENCIÓN.

N muestra	A		B
1	1		1
2	1		2
3	2		2
4	1		2
5	2		3
6	1		2
7		P	3
8	3		3
9	1		1
10	2		3
11	1		3
12	3		2
13	2		
14	2		2
15	1		2
16	1		3
17	3		1
18	1		3
19	1		2
20	2		1
21	2		1
22	1		3
23	2		1
24	1		2
25	1		3
26	3		1
27	2		3
28	2		1
29	3		2
30	1		2

P: perdidos. **A:** Restauración con retención. **B:** Restauración sin retención. .

APENDICE 12.RESUMEN DEL PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA

Resumen del procesamiento de los casos

GRUPO	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Microfiltraci Con retenci	29	100.0%	0	.0%	29	100.0%
Sin retenció	29	100.0%	0	.0%	29	100.0%

APENDICE 13. RESUMEN VALORES DE MICROFILTRACIÓN

	0	1	2	3	4	TOTAL	
TIPO CAVIDAD	N	% N	% N	% N	% N	% N	%
CON RETENCION	0	15	52 9	31 5	17 0	0 29	100
SIN RETENCION	0	0 8	28 11	38 10	34 0	0 29	100

APENCICE 14. VALORES DE CAVIDADES CLASE V.

ESPECIMENES	MESIODISTAL	OCLUSOGINGIVAL
1	3.1	1.9
2	3.1	2.0
3	3.3	2.2
4	3.2	2.1
5	2.8	2.0
6	3.0	1.8
7	3.2	1.9
8	3.1	2.1
9	3.4	2.2
10	2.9	2.0
11	3.2	1.9
12	2.9	2.1
13	3.0	2.2
14	3.2	2.1
15	2.8	1.9
16	3.0	2.1
17	2.9	2.0
18	3.2	1.9
19	3.0	2.3
20	3.2	2.0
21	3.0	1.9
22	3.3	2.2
23	3.2	2.1
24	3.0	2.2
25	2.9	2.0
26	3.1	1.9
27	3.2	2.2
28	3.0	2.1
29	2.9	1.9
30	2.8	2.2

INDICE

	PÁGINAS
1. INTRODUCCIÓN	1
2. HIPOTESIS	4
3. OBJETIVOS	5
4. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	6
4.1 Características morfológicas de la región cervical	6
4.2 Lesión de Abfracción	8
4.3 Microfiltración marginal	13
4.4 Vidrio ionomero modificado con resina	16
4.5 Adhesión del material restaurativo y retenciones mecánicas	19
4.5.1 Retenciones mecánicas	23
5. MATERIALES Y METODOS	24
5.1 Preparación de la muestra	24
5.2 Preparación de la cavidad	24
5.3 Restauración de la cavidad	27
5.4 Procesamiento de la muestra	28
6. RESULTADOS	31

7. DISCUSIÓN	36
8. CONCLUSIÓN	41
9. RESUMEN	42
10. BIBLIOGRAFÍA	44
11. APÉNDICE	47