

180



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICACIA DEL DOBLE GRABADO CON PROPOSITO DE ADHESION EN PREMOLARES.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE CIRUJANO DENTISTA PRESENTA :

ANDREA ROMY PETRIDES MADRID

279383

DIRECTOR: DR. MANUEL DAVID PLATA OROZCO



MEXICO, D.F.

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGIA.

**Estudio Comparativo de la Eficacia del Doble Grabado con Propósito
de Adhesión en Premolares**

**Por
Andrea Romy Petrides Madrid.**

**Dr. Manuel David Plata Orozco
Tutor**

México , D. F.

A mis padres:
Por su disciplina y ejemplo,
por su cariño para realizar
una de mis más grandes metas.

A mis hermanos:
Por su ayuda incondicional y
sincera.

A mis amigos y todas
aquellas personas que de una
u otra manera ayudaron
a mi formación profesional.

CONTENIDO

	Págs.
INTRODUCCION.....	1
RESEÑA HISTORICA.....	3
SISTEMAS ADHESIVOS.....	5
Mecanismo de accion	6
Reaccion de polimerizacion.....	9
Propiedades generales.....	10
MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA DEL ESMALTE.....	11
GRABADO.....	13
TECNICA DEL DOBLE GRABADO.....	16
Planteamiento del Problema	
Justificación	
Hipótesis	
Objetivo General	
Objetivo Específico.....	17
Universo de Estudio	
Tipo de Estudio.....	18
Diseño Estadístico	
Materiales y Método	
Equipo de Innovación Tecnológica.....	19
Método de utilización del aparato.....	20
Medición de la Tensión Traccional	

TENSION TRACCIONAL.....	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSION.....	23
CONCLUSIONES.....	24

INTRODUCCION

Durante la segunda mitad de los años veinte, con la aparición del cine sonoro, los hasta entonces consagrados actores y actrices del cine mudo, se vieron en la necesidad de mejorar la apariencia estética de sus dientes. La odontología de entonces no ofrecía un método que lograría este objetivo de manera eficaz, sin embargo el concepto de adhesión comenzaba aparecer, al comprenderse que el problema se podía solucionar al colocar delgadas capas de porcelana o plástico en forma de diente por encima de los dientes naturales del actor, disimulando o cambiando los defectos de su sonrisa, pero la cuestión era ¿Cómo mantenerlos en su sitio?. La posible solución era buscada por medio de encontrar un "pegamento" que uniera el diente artificial al natural, sin la necesidad de retención mecánica.

El hecho de que el material restaurador esté adherido al diente es fundamental desde el punto de vista mecánico, biológico y estético de nuestras restauraciones. Los materiales restauradores en general no tienen capacidad de adherirse al diente, por lo que necesitamos un material intermedio que adhiera al diente por un lado y al material restaurador por otro. A este material le llamamos adhesivo dental.

Muchos autores prefieren el nombre de adhesivos dentinarios, ya que la mayor dificultad está en la adhesión a dentina, pero el hecho de que el Sistema Adhesivo adhiera tanto a dentina como esmalte, nos hace preferir la denominación genérica de Adhesivos Dentales.

DEFINICION

Se define Adhesión como un proceso de interacción sólida y/o líquida de un material (adhesivo) con otro (adherente) en una interfase única. Se denomina Adhesivo Dental " a un material que, colocado en capa fina, sirve para adherir el material restaurador al diente, tanto a esmalte como a dentina (Jiménez, y col.). Muchas situaciones que llevan a cabo adhesión dental realmente involucran uniones adhesivas. Una unión adhesiva es el resultado de interacciones de una capa de un material intermedio (adhesivo) con dos superficies (adherentes) produciendo dos interfases adhesivas (Bayne y Taylor).

Para realizar la adhesión, es necesario preparar la superficie adherente con una serie de productos, por lo tanto es necesario hablar de Sistemas Adhesivos. Se define al Sistema Adhesivo como "el conjunto de materiales que sirven para realizar todos los pasos de la adhesión del material restaurador al diente, que son: preparación de la superficie del esmalte y

dentina, adhesión química y/o micromecánica a esmalte y dentina y adhesión química al material restaurador”.

De todos los Materiales Odontológicos, los adhesivos son de los que están más en controversia, y de los que mayor información y más variada se publica continuamente. Ello es debido a que se trata de un material que no cumple los requisitos necesarios para que funcione al 100%, por lo que se está investigando continuamente sobre ellos, saliendo al mercado periódicamente nuevos productos. Esto hace que con el transcurso de los años los sistemas adhesivos se vayan volviendo obsoletos. No obstante es importante señalar que gracias a los sistemas de adhesión recientemente desarrollados y a los progresos de los cementos de resina, las restauraciones por adhesión se han extendido ahora, para abarcar distintas áreas de la prostodoncia fija, como las coronas de porcelana y las de porcelana fundida a metal, los puentes adheridos. Ahora, es incluso posible adherir materiales de amalgama de plata a la estructura dental. Es pues, la Odontología Adhesiva, con sus aciertos y desaciertos, aquella que representa un enfoque ultraconservador de la Odontología Operatoria y Restauradora aplicada a todo tipo de pacientes: jóvenes, adultos y ancianos.

RESEÑA HISTORICA

Buonocore (1955) por primera vez introdujo una técnica para adherir materiales de resina al esmalte. Este procedimiento utilizaba **ácido fosfórico** para acondicionar el esmalte, el cual alteraba la morfología de este tejido para crear microporosidad. Los materiales de resina eran adheridos a esta superficie primero a través de una adhesión micromecánica. Esta técnica de grabado ácido actualmente se utiliza por todo el mundo para adherir sellantes, composites, *brackets de ortodoncia*, así como restauraciones metálicas previamente tratadas para este fin.

Las primeras resinas adhesivas comercializadas con la técnica de grabado ácido eran esencialmente resinas de bisfenol A glicidil metacrilato (BIS – GMA). Estas resinas sin relleno se aplicaban típicamente con una brochita al esmalte grabado para luego colocarse el material restaurador. Con el advenimiento de los sistemas de resina de activación física (fotopolimerizables) la siguiente generación de adhesivos para esmalte consistían en agentes de un solo componente fotoactivable. Por muchos años el tiempo estipulado para el grabado ácido del esmalte era de 60 segundos. Estudios recientes indican que el tiempo de este paso operatorio debe reducirse a 15 segundos (*Barkmeier y col, 1986, Glasspoole & Erickson, 1986*).

La adhesión micromecánica de los materiales de resina al esmalte es un procedimiento clínico muy bien aceptado en la actualidad, sin embargo la adhesión a dentina ha sido más que un reto a través de los años. El éxito del grabado ácido del esmalte inicialmente guió a los investigadores a usar ácido fosfórico en la dentina lo que comprendía esfuerzos para obtener adhesión. El ácido fosfórico aplicado sobre la dentina no producía resultados favorables cuando se comparaba con el esmalte (*Huget & col 1979, Bowen & Cobb, 1983*). A su vez se propagó el criterio del daño pulpar potencial posterior al tratamiento con ácido fosfórico del tejido dentinal vital (*Retief, Austin & Fatti, 1974, Stanley, Going & Chauncey, 1975*).

Los adhesivos dentinarios han evolucionado esencialmente a través de tres generaciones de materiales (*Jensen, 1992*). La primera generación de materiales se desarrolló a finales de los 50 y a inicios de los 60, e incluían poliuretano, cianoacrilatos, metacrilato de ácido glicerosfosfórico y NPG – GMA (N fenil glicina y glicidil metacrilato, *Bowen 1965*). Estos compuestos representaban el esfuerzo por conseguir una adhesión química a la dentina. Consistían en co – monómeros que actuaban como imprimidores o promotores de adhesión entre el esmalte/dentina y materiales de resina por medio de quelación del calcio superficial. Los estudios sobre estos sistemas

demonstraron pobre adhesión de las resinas a la dentina (2.8 – 2.1 Mpa), específicamente en sistemas comercialmente introducidos como Cevident (S.S White), en los cuales no hubo mejora en cuanto a la filtración marginal cuando se comparaban con agentes de adhesión convencionales sin relleno. La segunda generación de adhesivos dentinarios aparecieron aproximadamente dos décadas después. Estos materiales incluyeron nombres comerciales como: Scotch Bond, Dentin Bonding Agent, Dentin Adhesit, Bonlite y Prisma Universal

Bond. La mayoría de estos agentes eran ésteres halofosforados de BIS – GMA que intentaban conseguir una adhesión a la porción mineral de la dentina como una unión de calcio y fosfato. El adhesivo, sin embargo era hidrolizado con el tiempo en el ambiente oral, a lo cual se le atribuye su falla clínica. Por otro lado, las pruebas de resistencia de adhesión iniciales rindieron valores bajos, teniendo como un valor promedio en un rango comprendido entre 1 – 6.8 Mpa. En la última década aparecieron los sistemas de adhesión de tercera generación, los cuales fueron introducidos por Bowen en 1982. La química de este grupo es más diversa que la de los sistemas de segunda generación e incluyen varios agentes para el acondicionamiento de la dentina. Estos agentes acondicionadores modifican o remueven el barrillo dentinario e interactúan subsecuentemente con la dentina superficial. Generalmente se utiliza una resina intermedia posterior al acondicionamiento dentinario.

Bowen desarrolló un sistema de adhesión de múltiples etapas que ha sido denominada "sistema de adhesión oxalato". El sistema de oxalato inicial utilizaba un acondicionador dentinario de ácido nítrico en combinación con oxalato férrico. El acondicionamiento era seguido por un tratamiento secuencial de: NTG – GMA (N (p – toli) glicina y glicidil metacrilato)(y PMDM (promellita dianhidria y 2 – hidroxietil metacrilato). Con este sistema se reportó una resistencia a la adhesión de 10.2 a 18.2 Mpa. Posteriormente el sistema fue modificado por Bowen mediante la sustitución del oxalato férrico por oxalato de aluminio. Entre los sistemas comercializados de esta generación tenemos: Prisma Universal Bond 3, Tenure Solution, XR Primer/XR Bond, Denthesive, Gluma, entre otros.

En años recientes aparecieron otros sistemas llamados por algunos autores de cuarta y quinta generación. Los primeros son los llamados sistemas multipropósitos, en los cuales el objetivo primordial consiste en obtener la capa híbrida descrita por Nakabayashy. Los adhesivos de quinta generación son aquellos sistemas recientemente introducidos en el mercado que se caracterizan principalmente por ser monocomponentes o de un solo paso, lo cual no es totalmente cierto porque se requiere el grabado previo del esmalte antes de su aplicación. Estos dos tipos de sistemas carecen de estudios en vivo a largo plazo, por lo que su rendimiento clínico aún está por

verse. Entre ellos podemos citar: Scotch Bond Multipropósito Plus y 3M Single Bond (3M Dental Products).

SISTEMAS ADHESIVOS

Los requisitos más importantes que debe tener un material adhesivo son:

Capacidad reactiva al calcio y al colágeno para producir adhesión química a los tejidos duros del diente.

Tensión superficial adecuada para que humecte la superficie y se produzca el fenómeno de capilaridad en las microrretenciones. Para esto se necesita que forme una interfase microscópicamente íntima siendo capaz de aproximar las moléculas del sustrato a unos pocos nanómetros.

Baja viscosidad para que fluya en el interior de estas microrretenciones.

Hidrofilia, para que sea capaz de actuar en condiciones de humedad.

Que sea capaz de experimentar una reacción de polimerización en presencia de oxígeno y agua, con mínimos cambios dimensionales y en corto período de tiempo.

Resistencia elevada para que no se produzca fractura cohesiva del material.

Resistencia adhesiva elevada (igual o superior a la adhesión obtenida con resina sobre esmalte grabado), debiéndose adquirir esta resistencia en el mínimo tiempo posible.

Elasticidad y flexibilidad para que no se deforme permanentemente y absorba las tensiones que se producen sobre la restauración.

Que sea insoluble en fluidos orales y ácido resistente.

Bactericida y bacteriostático, para eliminar los posibles gérmenes que hayan quedado tras la preparación.

Cariostáticos, mediante la liberación de flúor.

Biocompatible, no debe irritar a la pulpa.

Fácil de manipular con poca sensibilidad a la técnica.

Que elimine la microfilarción por medio de un sellado marginal perfecto.

verse. Entre ellos podemos citar: Scotch Bond Multipropósito Plus y 3M Single Bond (3M Dental Products).

SISTEMAS ADHESIVOS

Los requisitos más importantes que debe tener un material adhesivo son:

Capacidad reactiva al calcio y al colágeno para producir adhesión química a los tejidos duros del diente.

Tensión superficial adecuada para que humecte la superficie y se produzca el fenómeno de capilaridad en las microrretenciones. Para esto se necesita que forme una interfase microscópicamente íntima siendo capaz de aproximar las moléculas del sustrato a unos pocos nanómetros.

Baja viscosidad para que fluya en el interior de estas microrretenciones.

Hidrofilia, para que sea capaz de actuar en condiciones de humedad.

Que sea capaz de experimentar una reacción de polimerización en presencia de oxígeno y agua, con mínimos cambios dimensionales y en corto período de tiempo.

Resistencia elevada para que no se produzca fractura cohesiva del material.

Resistencia adhesiva elevada (igual o superior a la adhesión obtenida con resina sobre esmalte grabado), debiéndose adquirir esta resistencia en el mínimo tiempo posible.

Elasticidad y flexibilidad para que no se deforme permanentemente y absorba las tensiones que se producen sobre la restauración.

Que sea insoluble en fluidos orales y ácido resistente.

Bactericida y bacteriostático, para eliminar los posibles gérmenes que hayan quedado tras la preparación.

Cariostáticos, mediante la liberación de flúor.

Biocompatible, no debe irritar a la pulpa.

Fácil de manipular con poca sensibilidad a la técnica.

Que elimine la microfilarción por medio de un sellado marginal perfecto.

Los actuales adhesivos sólo cumplen algunos de estos requisitos, por lo que aún no tenemos un adhesivo ideal.

MECANISMO DE ACCION

Existen tres mecanismos posibles de interacción en la interfase diente adhesivo que se clasifican en términos de tipos interacción atómica que se pueda llevar a cabo. De acuerdo a ello la adhesión se clasifica en: física, química y mecánica. Los actuales Sistemas Adhesivos funciona utilizando los dos últimos, pero fundamentalmente llevan a cabo su propósito con el mecanismo micromecánico. El mecanismo físico involucra interacciones electrostáticas de van der Waals o de otro tipo que son relativamente débiles, las cuales pueden darse sólo en superficies químicamente disímiles y que están lisas.

El mecanismo de adhesión micromecánica al diente consiste en tratar la superficie con diversos ácidos para conseguir microirregularidades donde se alojará el adhesivo, el cual posteriormente fraguará quedando atrapado en el interior de dichas irregularidades.

El mecanismo químico de adhesión se consigue utilizando adhesivos con capacidad de reaccionar químicamente con el calcio del esmalte y de la dentina y con el colágeno de la dentina, para producir con estas estructuras enlaces químicos, primarios o secundarios.

Todos los sistemas adhesivos utilizan el mecanismo de adhesión micromecánico, que es el que proporciona casi la totalidad de la resistencia adhesiva alcanzada. Algunos lo hacen de forma exclusiva y otros lo hacen combinando la adhesión micromecánica con la adhesión química, aunque esta última es cuestionable y de poca cuantía.

COMPOSICION

Los adhesivos tienen una presentación comercial en forma de líquidos en distintos botes, cada uno de ellos para realizar un paso distinto para la adhesión. De forma general, podemos decir que un sistema adhesivo consta de los siguientes componentes, de los que se van a ir analizando la composición y función de cada uno de ellos.

1. Acondicionador del esmalte:

Suele ser el ácido ortofosfórico al 37% y sirve para acondicionar la superficie del esmalte, creando microrretenciones para la adhesión micromecánica. A este paso se le llama grabado ácido del esmalte. Este ácido puede venir en forma de líquido o gel viscoso, al que se le añade sílice como espesante. La presentación en forma de gel es para poder controlar su colocación y su lugar de acción. Para este mismo fin el ácido se presenta coloreado para que no se confunda con la estructura dental. La presencia de sílice produce un residuo que puede dificultar la adhesión, por lo que hay que eliminarlo mediante el lavado abundante.

2. Acondicionador dentinario:

Es un ácido débil que acondiciona la dentina para la adhesión química y micromecánica mediante el tratamiento del barrillo dentinario. Como acondicionadores dentinarios se han utilizado diversos ácidos que actúan de forma diferente:

2.1 Modificación del barrillo dentinario: consiste en una disolución parcial del barrillo dentinario para que se haga permeable a la resina. En algunos sistemas adhesivos se impregna el barrillo dentinario con resina e incluso se polimeriza. En estos casos no se puede lavar la dentina después de la aplicación del acondicionador. Modifican el barrillo dentinario, entre otros, el ácido maleico y el dimetacrilato fosforado.

2.2 Eliminación del barrillo dentinario: consiste en la disolución del barrillo dentinario por el ácido y su posterior eliminación total mediante el lavado por agua. Eliminan el barrillo dentinario, entre otros, el EDTA (ácido etil - endia - mino - tetracético), el ácido nítrico y el ácido ortofosfórico.

2.3 Creando la capa híbrida: otros sistemas adhesivos hacen un tratamiento distinto a la dentina ya que, además de eliminar o modificar el barrillo dentinario, producen una alteración de la capa superficial de la dentina intertubular y peritubular, de manera que al colocarse el adhesivo sobre ella se produce una imbricación de estas dos estructuras, dando lugar a lo que se denomina capa híbrida. Esto se consigue gracias a que el ácido descalcifica la dentina conservando intactas las fibras colágenas de la misma, dejando en superficie una especie de microvellosidades donde se introducirá la resina. Esta capa híbrida se visualiza en el microscopio electrónico de transmisión de barrido, de manera que en la interfase diente resina no se ve una línea, sino una zona de hasta 5mm de espesor que no corresponde ni a dentina ni a resina exclusivamente, sino a una mezcla de las dos. Crean capa híbrida entre otros: el ácido ortofosfórico al 10%, el ácido maleico, el ácido oxálico y

el ácido cítrico al 10%, combinado este último con cloruro férrico al 3% o con el cloruro cálcico al 20%.

3. *Acondicionador total:*

Otros sistemas adhesivos utilizan un ácido para tratar conjuntamente el esmalte y la dentina y provocar las retenciones micromecánicas. Los sistemas más recientes como el Scotchbond Multipropósito Plus, Optibond, Panavia 21 etc., utilizan un grabado total con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos tanto para dentina como esmalte, consiguiendo de esta manera un gran avance ya que acorta el tiempo de tratamiento y acorta la técnica. Para este tratamiento se pueden utilizar los siguientes ácidos: maleico al 10%, nítrico, cítrico, oxálico y fosfórico al 19%, fosfórico al 37%. Todos estos ácidos producen un patrón de grabado aceptable, mediante la solubilización parcial de las varillas adamantinas y creación de irregularidades donde se alojará posteriormente la resina adhesiva. También consiguen una eliminación parcial o total del barrillo dentinario que deja libres los túbulos dentinarios para la unión micromecánica a la dentina.

4. *Adhesivo Químico:*

Algunos adhesivos llevan un componente que consiste en una sustancia con capacidad reactiva a los tejidos duros del diente. Su efectividad está actualmente muy cuestionada ya que, según algunos autores, no hay evidencia real que se produzca una reacción química entre estos componentes y la estructura dentaria. Actualmente se utilizan dos sustancias que pueden tener adhesión química al diente:

Resinas fosfonadas: son diferentes tipos de resinas que llevan un radical fosfórico que interacciona químicamente con el calcio del esmalte y la dentina, produciéndose uniones de tipo iónico.

Glutaraldehído: es una sustancia que tiene capacidad de reaccionar con el colágeno de la dentina, produciéndose adhesión química mediante enlaces de tipo covalente.

5. *Adhesivo micromecánico:*

Son resinas acrílicas o epoxi que se introducen en las microrretenciones del esmalte grabado, en los túbulos dentinarios y/o en la dentina tratada (capa híbrida), para, una vez fraguados en el interior producir una adhesión micromecánica. Estas resinas pueden ser de varios tipos:

5.1 Resinas hidrofóbicas: son resinas que carecen de afinidad con el agua, no produciendo con ella fenómenos de adsorción ni absorción. Esto se debe

a que tienen una mayor tensión superficial que la del agua. La hidrofobia es un inconveniente para la adhesión con la dentina, ya que los túbulos dentinarios están llenos de agua, lo que impediría la penetración de este tipo de resina en su interior. Sin embargo es una buena característica con relación al material restaurador, ya que la matriz orgánica de los composites es hidrofóbica. Son resinas hidrofóbicas: el BIS – GMA, los dimetacrilatos, los uretanos, , etc.

5.2 Resinas hidrofílicas: son resinas que tienen afinidad por el agua, produciendo con ella fenómenos de adsorción y absorción, esto se debe a que tienen una menor tensión superficial que la del agua. La hidrofilia es fundamental para que las resinas puedan introducirse en el interior de los túbulos dentinarios húmedos, ya que en este caso el agua no es freno para la resina, sino un vehículo para su penetración. De la misma manera, las resinas hidrofílicas tienen peor compatibilidad con el material restaurador hidrofóbico. Son resinas hidrofóbicas el PMDM, los dimetacrilatos hidrofílicos, el HEMA, el penta éster fosfato.

5.3 Resina bifuncionales: son moléculas complejas polifuncionales que tienen distintos tipos de radicales, unos hidrofílicos y otros hidrofóbicos, para compatibilizar con los distintos elementos. Entre ellas tenemos: MMI 152, patentado por la casa Bayer, y el MDP de la casa Kuraray.

6. Adhesivo al material restaurador:

Es una resina hidrofóbica, generalmente BIS – GMA, que une a la resina hidrofílica por un lado y la resina hidrofóbica del composite por el otro, mediante un mecanismo químico. Esta resina nos da el espesor de capa suficiente para cubrir irregularidades y proporciona una capa elástica y flexible para absorber tensiones. Llevan así mismo, los elementos de polimerización, bien sea química, lumínica o dual.

REACCION DE POLIMERIZACION

La condición fundamental para que un adhesivo sea efectivo es que, una vez colocado sobre una superficie adherente, sufra un cambio de estado, de líquido a sólido, al cual se le llama reacción de fraguado o polimerización. Esta reacción de polimerización es del tipo de adición, en la que interviene un activador que desdobra al iniciador, convirtiéndolo en radical libre, capaz de ir anexionándose monómeros. Existen dos vías para conseguir la polimerización de los adhesivos: que el activador sea un agente químico, fundamentalmente una amina terciaria, o que el activador sea de luz halógena. De esta manera tenemos adhesivos quimiopolimerizables y fotopolimerizables, respectivamente. La combinación de ambas vías de activación nos dará los adhesivos de polimerización dual. Recientemente han

aparecido en el mercado, algún tipo de cemento del que se describen hasta tres sistemas conjuntos de producir endurecimiento o polimerización, adicionando un sistema de redox a los mencionados anteriormente.

CONTRACCION DE POLIMERIZACION

La contracción de polimerización que se produce en el material dificulta la adhesión, ya que las dos superficies tienden a separarse. La utilización de los acondicionadores dentinarios con determinados productos como es el cloruro férrico, hace que el inicio de la polimerización de la resina tenga lugar en el interior de la trama de colágena, quedando atrapada entre ellas, lo cual evitará la separación debido a la contracción de la resina.

TIEMPO DE POLIMERIZACION

El tiempo de polimerización del adhesivo constituye un problema, ya que la polimerización del adhesivo tiene que ser previa a la de la resina compuesta. Si no es así, la contracción de la resina compuesta arrancaría al adhesivo de su retención micromecánica. Este tiempo de fraguado es diferente en cada tipo de adhesivo. El adhesivo fotopolimerizable alcanza valores altos de resistencia antes que el quimiopolimerizable. Esta es la causa que hace que la mayoría de los adhesivos utilizados actualmente polimericen por luz. Sin embargo, en ocasiones el fraguado del adhesivo por luz está dificultado como ocurre en cavidades muy profundas, y estrechas o, incluso, es imposible realizarlo en cementado de coronas y pernos. Por eso es muy útil el adhesivo de doble vía de polimerización o dual, en los que inicialmente comienza el fraguado por luz y posteriormente fragua químicamente, consiguiéndose el fraguado total en aquellas zonas donde no llega luz.

PROPIEDADES GENERALES

Desde la aparición de los Sistemas Adhesivos, los tratamientos odontológicos han experimentado cambios en las técnicas, métodos y materiales.

En la Odontología Restauradora, la utilización de adhesivos ha modificado de manera tal los conceptos y métodos, que establece un cambio total, que comprende diferencias en la forma y técnica en la preparación de cavidades y en los desgastes realizados en los dientes con fines restaurativos, la utilización de otros materiales como base con fines de protección y la restauración misma, con un cambio en la apariencia facilitándonos el poder devolverle al diente su apariencia natural.

La Odontología Estética no podría concebirse como tal sin la aplicación de los sistemas adhesivos, su uso ha beneficiado a un gran

número de tratamientos estéticos, dentro de los cuales podemos destacar la *Ortodoncia*, que por medio de técnicas adhesivas, puede fijar los instrumentos necesarios para la aplicación de las fuerzas que se utilizan logrando mejorar las posibles incomodidades al paciente, cambiando las antiguas bandas por modernos brackets, que inclusive, se pueden colocar al gusto del paciente.

Para lograr un entendimiento cabal acerca de los sistemas adhesivos, es indispensable comprender uno de los factores clave de su éxito: el grabado de la superficie a utilizar.

MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL ESMALTE.

De los cuatro tejidos que componen al diente, el esmalte es el único que se forma por entero antes de la erupción. Las células formativas (ameloblastos) degeneran en cuanto se forma el esmalte. Por lo tanto, el esmalte no posee la propiedad de repararse cuando padece algún daño, y su morfología no se altera por ningún proceso fisiológico después de la erupción, pero experimenta multitud de mudanzas a causa de la presión al masticar, de la acción química de los fluidos y de la acción bacteriana.

El espesor del esmalte varía en diferentes regiones del mismo diente y en distintos dientes. Al hacer erupción los dientes anteriores temporales, el esmalte es más grueso en las áreas masticatorias, donde recibe la presión de su función, en los dientes anteriores permanentes, el esmalte tiene de 2 a 2.5 milímetros de grueso en la región incisal, y en los dientes posteriores puede tener hasta 3 milímetros de grueso, a partir de las regiones incisal u oclusal, el esmalte se adelgaza gradualmente hasta la línea cervical en todas las caras. El esmalte de los dientes anteriores temporales, es delgado y su espesor de 5 milímetros.

La estructura del esmalte consiste en prismas o varillas hexagonales y algunas pentagonales, que tienen la misma morfología general que los ameloblastos. Normalmente, estas varillas o primas se extienden desde la unión de la dentina y el esmalte en ángulo recto ζ , sino sinuoso, en algunas regiones cercanas a las áreas masticatorias pueden estar entretejidos, y a este fenómeno se le da el nombre de Esmalte Nudoso.

Las varillas de esmalte están cruzadas transversalmente por la pauta de incremento o Estría de Retzius, al llegar las líneas de incremento a la superficie periférica, se ven ligeros surcos en la superficie debido a que los incrementos de reciente formación se sobrepone a los formados antes. Las

número de tratamientos estéticos, dentro de los cuales podemos destacar la *Ortodoncia*, que por medio de técnicas adhesivas, puede fijar los instrumentos necesarios para la aplicación de las fuerzas que se utilizan logrando mejorar las posibles incomodidades al paciente, cambiando las antiguas bandas por modernos brackets, que inclusive, se pueden colocar al gusto del paciente.

Para lograr un entendimiento cabal acerca de los sistemas adhesivos, es indispensable comprender uno de los factores clave de su éxito: el grabado de la superficie a utilizar.

MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL ESMALTE.

De los cuatro tejidos que componen al diente, el esmalte es el único que se forma por entero antes de la erupción. Las células formativas (ameloblastos) degeneran en cuanto se forma el esmalte. Por lo tanto, el esmalte no posee la propiedad de repararse cuando padece algún daño, y su morfología no se altera por ningún proceso fisiológico después de la erupción, pero experimenta multitud de mudanzas a causa de la presión al masticar, de la acción química de los fluidos y de la acción bacteriana.

El espesor del esmalte varía en diferentes regiones del mismo diente y en distintos dientes. Al hacer erupción los dientes anteriores temporales, el esmalte es más grueso en las áreas masticatorias, donde recibe la presión de su función, en los dientes anteriores permanentes, el esmalte tiene de 2 a 2.5 milímetros de grueso en la región incisal, y en los dientes posteriores puede tener hasta 3 milímetros de grueso, a partir de las regiones incisal u oclusal, el esmalte se adelgaza gradualmente hasta la línea cervical en todas las caras. El esmalte de los dientes anteriores temporales, es delgado y su espesor de 5 milímetros.

La estructura del esmalte consiste en prismas o varillas hexagonales y algunas pentagonales, que tienen la misma morfología general que los ameloblastos. Normalmente, estas varillas o primas se extienden desde la unión de la dentina y el esmalte en ángulo recto con la superficie periférica con frecuencia no siguen un curso recto, sino sinuoso, en algunas regiones cercanas a las áreas masticatorias pueden estar entretrejidos, y a este fenómeno se le da el nombre de Esmalte Nudoso.

Las varillas de esmalte están cruzadas transversalmente por la pauta de incremento o Estria de Retzius, al llegar las líneas de incremento a la superficie periférica, se ven ligeros surcos en la superficie debido a que los incrementos de reciente formación se sobrepone a los formados antes. Las

ligeras elevaciones que están entre los surcos reciben el nombre de Configuraciones, son muy comunes en la región cervical y se extienden hasta el tercio incisal u oclusal de la corona.

Cada varilla o prisma está rodeada por una cubierta, y las varillas se mantienen unidas gracias a una sustancia interprismática.

Además de las varillas del esmalte, vainas, sustancia interprismática y líneas de Retzius, hay varias estructuras orgánicas en la matriz del esmalte, que se llaman penachos, husos y laminillas.

Los Penachos son visibles en la unión de la dentina y el esmalte y se extienden a corta distancia dentro de este último son bastante comunes y se cree que son varillas hipocalcificadas de esmalte.

Los Husos, según se supone, son extensiones de las prolongaciones odontoblasticas a varias profundidades del esmalte, aveces, los husos se ven más gruesos en sus regiones terminales.

Las Laminillas son conductos orgánicos en el esmalte, que se extienden desde la superficie a varias profundidades del esmalte. Algunas veces se extienden en línea recta y cruzan la unión de la dentina y el esmalte para entrar en la dentina otras se extienden irregularmente en dirección lateral.

La primera de estas manifestaciones orgánicas consta de carillas de esmalte se calcificación deficiente y su sustancia interprismática. Las últimas dos se limitan al esmalte mismo, como tejido. Gottlieb considera a las laminillas "Vías de invasión" para que penetren las bacterias.

Los cortes por desgaste del esmalte maduro o calcificado revelan todos los elementos estructurales del esmalte en estado de matriz, en consecuencia, no es posible, en un estudio microscópico del corte por desgaste, distinguir entre el esmalte en estado de matriz y el calcificado. Con la descalcificación persiste el esmalte en estado de matriz con todos sus elementos, mientras que el esmalte calcificado se disuelve. Los rayos X blandos y los métodos de descalcificación aplicados al esmalte "completamente" calcificado pondrán de manifiesto áreas de esmalte no maduro o de esmalte en estado de matriz, lo cual es bastante común.

Otro fenómeno que se observa en los estudios de los cortes por desgaste es el de las líneas de Hunter-Schger, las cuales corren en la relación transversal con la pauta de incremento. Sólo pueden observarse con la luz reflejada. Se ven como bandas alternas claras y oscuras, y generalmente se considera un fenómeno óptico. Las líneas de Hunter-

Shreger siguen también por las trayectorias de calcificación y pueden tener alguna relación con el proceso de maduración.

Existe considerable variación en la dureza del esmalte "completamente" calcificado. Dicha variación se observa entre el esmalte de los dientes de distintos individuos, o entre el esmalte de los dientes del mismo individuo, o hasta entre diferentes zonas del esmalte de un solo diente. Esta variación de la dureza se debe a una diferencia en el grado de calcificación. Así por ejemplo, las zonas de la unión entre la dentina y esmalte suelen estar menos calcificadas que las zonas externas del esmalte, por lo mismo, son más blandas. Los extremos de esta característica son lo bastante divergentes para justificar su distinción, y Pickerill ha dado los nombres de "malacoso" al esmalte de dureza mínima y "escleroso" al de dureza máxima.

La matriz de esmalte consiste en fosfato de calcio en forma de Hidroxiapatita en una matriz orgánica que contiene proteínas y polisacáridos. Las porciones secretoras de los ameloblastos quedan incluidas en gránulos secretorios en el aparato de Golgi. El contenido de estos gránulos consiste principalmente en una proteína fijadora de agua, la Amelogenina, junto con una proteína glusilada ácida, la Enamelamina, es liberado por exocitosis y pasa a formar parte de la matriz orgánica del esmalte, semejante a un gel. La calcificación tiene lugar con relativa rapidez, los primeros cristales de Hidroxiapatita formados son largos y delgados. Al depositarse, pierden agua y disminuye el contenido orgánico de la matriz que finalmente es de 96%, con lo que el esmalte es el material más duro del cuerpo.

El esmalte totalmente formado es un tanto inerte, no guarda relación con células, ya que los ameloblastos degeneran después de formado el esmalte y de que hace erupción el diente.

GRABADO

Al aplicar un ácido suave a la superficie de un diente, la superficie, debido a una de las características morfológicas del esmalte, se vuelve más áspera y se crean pequeñas depresiones. Al microscopio se puede observar que el esmalte está compuesto por haces de prismas o bastoncillos que van radiando en dirección centro periferia. A estos prismas los rodea una sustancia llamada esmalte interprismático, que funciona como argamasa. El ácido crea una superficie de retención debido a que los primas del esmalte y el esmalte interprismático no tienen la misma resistencia al ataque ácido. En algunas zonas del esmalte los centros de los primas erosionan más rápidamente que el esmalte interprismático. En otras zonas sucede al contrario: El esmalte interprismático erosiona más que los primas, por lo que

Shreger siguen también por las trayectorias de calcificación y pueden tener alguna relación con el proceso de maduración.

Existe considerable variación en la dureza del esmalte "completamente" calcificado. Dicha variación se observa entre el esmalte de los dientes de distintos individuos, o entre el esmalte de los dientes del mismo individuo, o hasta entre diferentes zonas del esmalte de un solo diente. Esta variación de la dureza se debe a una diferencia en el grado de calcificación. Así por ejemplo, las zonas de la unión entre la dentina y esmalte suelen estar menos calcificadas que las zonas externas del esmalte, por lo mismo, son más blandas. Los extremos de esta característica son lo bastante divergentes para justificar su distinción, y Pickerill ha dado los nombres de "malacoso" al esmalte de dureza mínima y "escleroso" al de dureza máxima.

La matriz de esmalte consiste en fosfato de calcio en forma de Hidroxiapatita en una matriz orgánica que contiene proteínas y polisacáridos. Las porciones secretoras de los ameloblastos quedan incluidas en gránulos secretorios en el aparato de Golgi. El contenido de estos gránulos consiste principalmente en una proteína fijadora de agua, la Amelogenina, junto con un proteína glusilada ácida, la Enamelamina, es liberado por exocitosis y pasa a formar parte de la matriz orgánica del esmalte, semejante a un gel. La calcificación tiene lugar con relativa rapidez, los primeros cristales de Hidroxiapatita formados son largos y delgados. Al depositarse, pierden agua y disminuye el contenido orgánico de la matriz que finalmente es de 96%, con lo que el esmalte es el material más duro del cuerpo.

El esmalte totalmente formado es un tanto inerte, no guarda relación con células, ya que los ameloblastos degeneran después de formado el esmalte y de que hace erupción el diente.

GRABADO

Al aplicar un ácido suave a la superficie de un diente, la superficie, debido a una de las características morfológicas del esmalte, se vuelve más áspera y se crean pequeñas depresiones. Al microscopio se puede observar que el esmalte está compuesto por haces de prismas o bastoncillos que van radiando en dirección centro periferia. A estos prismas los rodea una sustancia llamada esmalte interprismático, que funciona como argamasa. El ácido crea una superficie de retención debido a que los primas del esmalte y el esmalte interprismático no tienen la misma resistencia al ataque ácido. En algunas zonas del esmalte los centros de los primas erosionan más rápidamente que el esmalte interprismático. En otras zonas sucede al contrario: El esmalte interprismático erosiona más que los primas, por lo que

en la literatura se han descrito cuatro patrones diferentes de grabado del esmalte.

El tipo I se produce cuando el prisma ofrece menos resistencia al ácido que el esmalte interpismático. Este patrón presenta una serie de agujeros o poros relativamente simétricos en el esmalte, que llegan a tener una profundidad de 20 micras.

El tipo II de grabado se produce cuando la sustancia interpismática erosiona más rápido que los prismas del esmalte. La superficie resultante tiene el aspecto de un grupo de copas de árboles vistas desde la altura. Evidentemente las invaginaciones que se graban en el esmalte son más estrechas que las del tipo I de grabado, pero esta superficie también sirve para el proceso de fusión. Es curioso que aunque los tipos I y II de grabado son completamente opuestos, a menudo tienen lugar en zonas adyacentes del mismo diente, a veces incluso en prismas adyacentes.

El ancho de los cráteres observados del tipo I de grabado tiene un media de ancho de aproximadamente cinco micras. En parte es por esto por lo que muchos cementos no utilizan partículas de relleno más grandes de cinco micras. Se supone que al ser partículas de cinco micras o menos, podrán penetrar por el lumen del esmalte grabado. Sin embargo, no está muy claro el valor de esta característica del cemento de composite, ya que si bien con un tipo I de grabado puede que las partículas de cinco micras penetren el esmalte, es muy probable que no sea así si el tipo de grabado es de II, III, IV.

Los tipos de grabado I y II proporcionan retención mecánica, mientras que el III no. En un tipo III de grabado típico no se distinguen los bastoncillos. Este tipo de grabado se produce cuando el esmalte consiste en una masa homogénea y no en la clásica estructura de bastoncillos y esmalte interpismático.

Desde hace tiempo se sabe que los dientes temporales a menudo tienen en la capa externa un estrato de esmalte homogéneo. Por esta homogeneidad, al aplicar el ácido lo único que se consigue es reducir el esmalte, y no el grabado diferencial necesario para la retención mecánica. Por lo tanto, el tipo III de grabado puede suponer un problema para la fusión. Lo que es peor, no sólo los dientes temporales tiene esta capa de esmalte sin bastoncillos, sino que cada vez más estudio demuestran que los dos tercios gingivales de las coronas de los premolares y los molares a menudo después del grabado carecen completamente de bastoncillos.

Por suerte la capa de esmalte que carece de prismas suele ser sólo la más externa, de 13 a 20 micras. Por lo tanto, con el ácido se puede erosionar más allá de esta capa sin prismas.

Generalmente aplicando durante 60 segundos un solución de ácido ortofosfórico al 30 % se suele conseguir un cambio histológico de pérdida de unas 10 micras de superficie y unas 20 micras de profundidad. La capa de esmalte sin prismas no suele ser más profunda de 20 micras, por lo que evidentemente es fácil erosionar más allá de esta capa aplicando ácido ortofosfórico al 30%. Más allá de la capa sin prismas, en la estructura subyacente suelen dar, por lo tanto cualquiera de los otros tres tipos de grabado. Evidentemente cuando existe un capa de esmalte sin prismas se necesita más tiempo de grabado de que se requiere el esmalte normal para que la fusión sea buena

El tipo IV de grabado es una combinación del I y II. Muestra lo que la primera vista parece una irregularidad aleatoria en la superficie del esmalte. Algunos dentistas son los de la opinión de que esta irregularidad y la aparente aleatoriedad de los agujeros del esmalte son la superficie ideal para la fusión del composite.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se realizó una encuesta entre veinte especialistas para determinar a que diente correspondía el principal desalojo del bracket durante un tratamiento de Ortodoncia.

La opinión coincidió en un 100% que los premolares son los dientes que con mayor frecuencia presentan el problema de la perdida de brackets. Sin embargo, en opinión de la mayoría de estos especialistas esto es debido a la función masticatoria que desarrollan dichos dientes y no al hecho de la técnica de grabado y adhesión al esmalte, o a otra condición.

Este estudio nos indica en resumen que:

Los premolares son los dientes que con mayor frecuencia presentan el problema de la perdida de brackets. Los especialistas atribuyen lo anterior ala función masticatoria del premolar y no a la técnica de grabado. Sin embargo existen datos bibliográfico que atribuyen este hecho a la calidad del esmalte en los premolares.

JUSTIFICACION

Los brackets que con mayor frecuencia son desalojados son los colocados en los premolares, creemos que esto se debe a la calidad del esmalte de los dientes mencionados que al grabar por primera vez solo se retira la capa superficial del esmalte que no contiene la estructura histologica adecuada para lograr un adecuada adhesión, por lo que con un doble grabado de la zona se permitiría lograr los poros e irregularidades en la superficie del esmalte que permitiera así la correcta adhesión.

HIPOTESIS

Debido a que en los premolares lo brackets con mayor frecuencia son desalojados. Una técnica de doble grabado mejorará su adhesión.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia de la técnica del doble grabado en comparación con la técnica de grabado simple.

Medir la cantidad de fuerza que se necesita en gramos para desprender un bracket de un premolar grabado con la técnica usual.

Medir la cantidad de fuerza que se necesita en gramos para desprender un bracket de un premolar grabado con la técnica de doble grabado.

OBJETIVO ESPECIFICO

Comparar la fuerza que se necesita en gramos para desprender los brackets de los premolares de un solo grabado, y los brackets de los premolares con la técnica de doble grabado.

UNIVERSO DE ESTUDIO.

Se realizó un prueba de fuerza a 20 premolares, los cuales se dividieron en dos grupos: Grupo A (técnica de grabado usual) y Grupo B (técnica de grabado doble).

CRITERIOS DE INCLUSION PARA LOS ESPECIMENES.-

premolares extraídos por medio de elevador únicamente
premolares sin caries o tratamiento de conductos
premolares sin obturaciones
premolares extraídos dentro de un periodo máximo de 3 meses
premolares extraídos por razones ortodontistas.
premolares sin alteraciones del esmalte

Los especímenes a utilizar tiene de días a tres meses de ser extraídos. El cuidado de ellos durante éste tiempo fue en suero fisiológico.

Durante 50 +/- 2 horas antes de la prueba se colocaron los especímenes en una cámara que mantuvo la temperatura a 37 grados centígrados.....

TIPO DE ESTUDIO

TRANSVERSAL
COMPARATIVO
OBSERVACIONAL

DISEÑO ESTADISTICO:

De lo anterior, considerando que se confrontarán variables cuantitativas, para el registro y análisis respectivo, se empleará el gráfico de correlación conocido también como gráfico de puntos, y llegará hasta el análisis de varianza.

VARIABLE	TIPO	UNIDAD DE MEDICION
1.-TENSION TRACCIONAL	DEPENDIENTE CUANTITATIVA CONTINUA	DESPRENDIMIENTO
CARGA	INDEPENDIENTE CUANTITATIVA CONTINUA	GRAMOS (gr)

MATERIAL Y METODO**MATERIALES.**

- 20 premolares con corona integra
- estuche de Adhesivo Ortodóncico "Curación al Contacto" SCI-PHARM contenido: Imprimador o Primer, Cat. No.65-121. 7g
- Adhesivo, Cat. No, 65-024. 5g Acondicionador de Esmalte, ó Acido grabador. Cat. No. 65-023. 9g
- 20 brackets sueltos para premolar standard American Orthodontics

- 1 rollo de ligadura para ortodoncia del .012 Denti Cast
- pinzas porta brackets Dentaurum
- pinceles 3M
- espátula para resinas Hu-Friedy con teflón
- loseta de vidrio de 2cm de grosor
- probetas Pyrex
- báscula francesa EKS de 5kg con divisiones de 25gr
- báscula electrónica con divisiones de 2 gr
- gafas protectoras
- guantes de latex
- cámara Yashica Dental Eye 2
- aparato para medir la fuerza tensional

EQUIPO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Aparato construido para medir la fuerza tensional:

Descripción.- La base del aparato es una madera de 30 centímetros por 75 centímetros sobre la cual se encuentra del lado izquierdo una elevación de madera de 11 centímetros con una tapa de madera, la cual permite el asiento y agarre de un tornillo de banco para joyería, el cual sirve para sujetar al diente, que su vez puede deslizarse lateralmente con el objeto de lograr un ajuste. Sobre ésta tapa de madera se encuentra instalado un rodillo metálico que sirve para guiar la dirección de una cuerda de tracción.

La cuerda de tracción es de seda trenzada de .5mm de diámetro. En un extremo se encuentra un gancho, el cual sirve para enganchar el alambre de ortodoncia sujeto al bracket., en el otro extremo se encuentra un gancho con seguro, el cual sirve para suspender la charola de pesas.

La charola de pesas es un recipiente rectangular de .15 por .20 centímetros con una pared perimetral de .5mm de plástico la cual tiene unas cadenas para poder ser suspendida, dentro de la charola de pesas se encuentran cuatro pedazos de plomo a manera de peso mínimo, el peso de charola de pesas con cadena y plomos es de 3.475kgs a partir de este peso en adelante se presentaron las separaciones de los brackets en cuestión.

Del lado derecho de la base se encuentra una elevación metálica a manera de ángulo, esta hecha de perfil de herrería con una base de placa de acero atornillada a la base de madera. La elevación de .60centímetros y la pluma es de .30centímetros. de la pluma cuelga un gancho y un rodillo

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

metálico por el cual pasa la cuerda de seda. En la pluma se encuentran instalados un tanque de agua de dos litros y un soporte para colgar un potenciómetro de verificación.

METODO DE UTILIZACION DEL APARATO

1. El premolar previamente tratado una vez pegado el bracket se instala en el tornillo de banco, con alambre de ortodoncia, se fija el bracket, dejando un excedente de alambre para poder ser sujetado por el gancho que presenta la cuerda de seda. El bracket debe quedar en posición horizontal a fin de resistir tracciones superiores a los 8kgs.
2. Una vez colocado el premolar enganchado a la cuerda de seda, se procede a colgar la charola de pesas, y se va depositando en ello los cuatro pedazos de plomo, después se coloca un recipiente de agua con capacidad de 3 litros dentro de la charola de pesas.
3. Se ajusta la longitud de la cuerda de seda deslizando lateralmente el tornillo de banco a fin de procurar una elevación de la charola de pesas de .5 centímetros sobre la base de madera.
4. Con una probeta graduada en cm cúbicos se empieza a verter agua en el recipiente de 3 litros que se encuentra en la charola hasta lograr el peso de tracción suficiente para separar el bracket del premolar.
5. Es necesario verter el agua muy despacio y evitar el impacto del agua en el fondo del recipiente a fin de obtener mayor precisión en el cálculo de la carga, ya que el rompimiento se logra de súbito.
6. Se efectúa el cálculo sumando los 3.475kgs de peso mínimo a el peso depositado dentro del recipiente de agua para así obtener el peso de tracción final que recibió el bracket.

MEDICION DE LA TENSION TRACCIONAL.

1. Después de haber sido extraídos los premolares, se depositaron en un dispositivo con suero a 37 grados centígrados, mientras se obtenía el resto de la muestra.

2. Los premolares se limpiaron con una mezcla de piedra pómez y agua
3. Se dividieron en dos grupos de 15 cada uno: Grupo A (grabado usual), y Grupo B (Doble grabado).
4. Se les aplicó ácido grabador de acuerdo al grupo al que los premolares corresponden, dejando el ácido el mismo tiempo en ambos grupos, y la misma cantidad de ácido.
5. Se les enjuagó, y posteriormente se les secó a todos con jeringa triple el mismo tiempo.
6. Se les aplicó primer a los premolares y al bracket
7. Se les colocó el adhesivo a los brackets
8. Se les dejó un día entero a secar a todos los premolares
9. Los premolares fueron colocados uno a uno y en su respectivo grupo en el dispositivo inmovilizados y se les ligo con ligadura de ortodoncia al gancho.
10. Se fue aumentando en gramos o en mililitros el peso o la fuerza de tracción, hasta desprenderse el bracket.
11. Se tomaron mediciones en cada uno de los premolares.

RESULTADOS

TENSION TRACCIONAL

GRABADO	SENCILLO
ESPECIMEN 1.-	3.950gr.
ESPECIMEN 2.-	3.200gr.
ESPECIMEN 3.-	4.500gr.
ESPECIMEN 4.-	4.150gr.
ESPECIMEN 5.-	6.875gr.
ESPECIMEN 6.-	3.535gr.
ESPECIMEN 7.-	4.225gr.
ESPECIMEN 8.-	6.875gr.
ESPECIMEN 9.-	4.425gr.
ESPECIMEN 10	3.475gr.

TABLA 1.

2. Los premolares se limpiaron con una mezcla de piedra pómez y agua
3. Se dividieron en dos grupos de 15 cada uno: Grupo A (grabado usual), y Grupo B (Doble grabado).
4. Se les aplicó ácido grabador de acuerdo al grupo al que los premolares corresponden, dejando el ácido el mismo tiempo en ambos grupos, y la misma cantidad de ácido.
5. Se les enjuagó, y posteriormente se les secó a todos con jeringa triple el mismo tiempo.
6. Se les aplicó primer a los premolares y al bracket
7. Se les colocó el adhesivo a los brackets
8. Se les dejó un día entero a secar a todos los premolares
9. Los premolares fueron colocados uno a uno y en su respectivo grupo en el dispositivo inmovilizados y se les ligo con ligadura de ortodoncia al gancho.
10. Se fue aumentando en gramos o en mililitros el peso o la fuerza de tracción, hasta desprenderse el bracket.
11. Se tomaron mediciones en cada uno de los premolares.

RESULTADOS

TENSION TRACCIONAL

GRABADO	SENCILLO
ESPECIMEN 1.-	3.950gr.
ESPECIMEN 2.-	3.200gr.
ESPECIMEN 3.-	4.500gr.
ESPECIMEN 4.-	4.150gr.
ESPECIMEN 5.-	6.875gr.
ESPECIMEN 6.-	3.535gr.
ESPECIMEN 7.-	4.225gr.
ESPECIMEN 8.-	6.875gr.
ESPECIMEN 9.-	4.425gr.
ESPECIMEN 10	3.475gr.

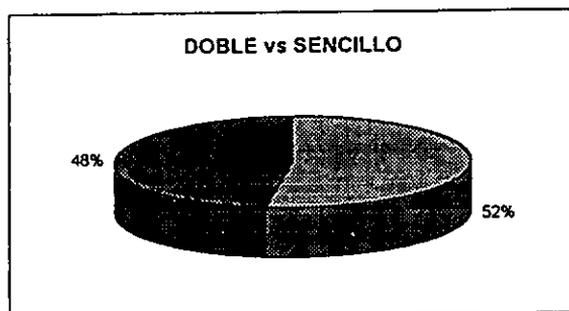
TABLA 1.

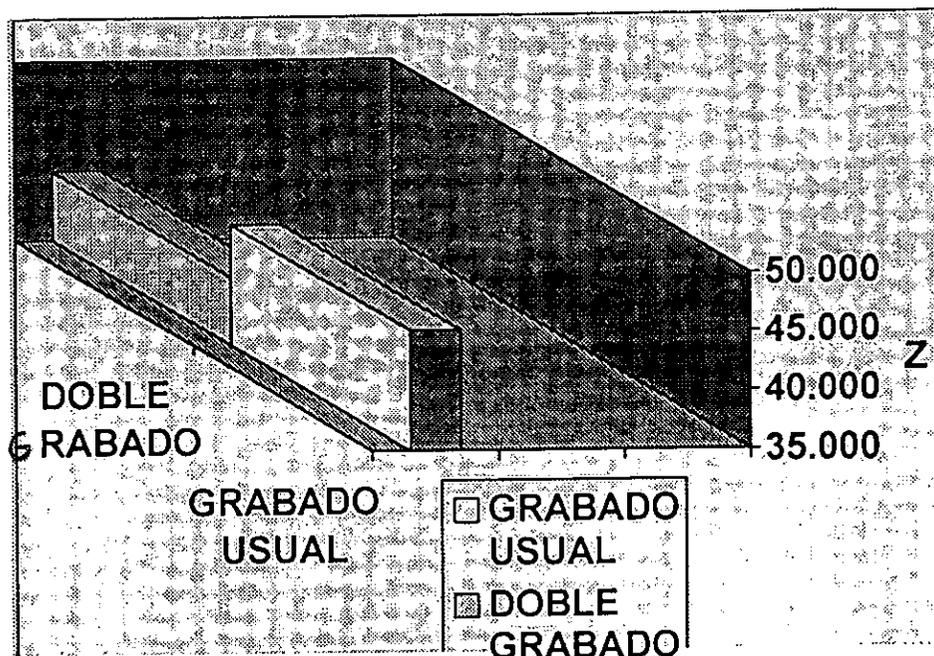
GRABADO	DOBLE
ESPECIMEN 1.-	3.500gr.
ESPECIMEN 2.-	3.475gr.
ESPECIMEN 3.-	6.147gr.
ESPECIMEN 4.-	3.475gr.
ESPECIMEN 5.-	3.705gr.
ESPECIMEN 6.-	3.919gr.
ESPECIMEN 7.-	4.150gr.
ESPECIMEN 8.-	3.500gr.
ESPECIMEN 9.-	4.600gr.
ESPECIMEN 10	4.350gr.

TABLA 2

Los valores promedio de la prueba para tensión traccional para los dos tipos de grabado realizados se observan en las tablas 1 y 2.

El grabado sencillo muestra un promedio de 4% mayor resistencia al desprendimiento mediante la prueba de tensión traccional, por lo que la hipótesis propuesta no resultó *in vitro* con las condiciones de grabado y adhesión totalmente controladas.



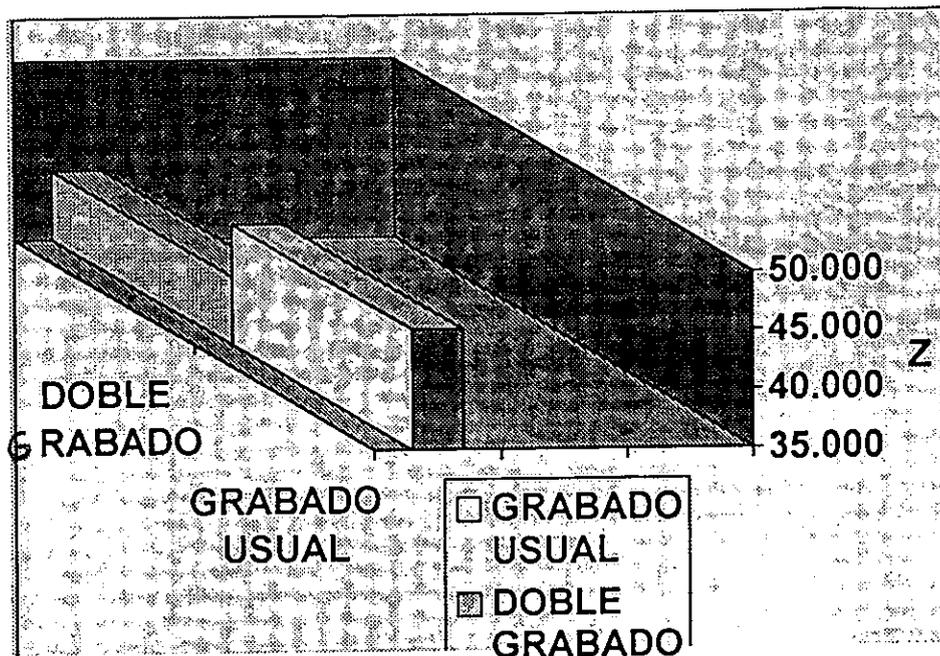


Discusión

La experiencia clínica, ha llevado a múltiples controversias con respecto al tema de la adhesión; y sólo el estudio y control detallado tanto de los materiales como de los procedimientos puede llevar a cabo un tratamiento adhesivo exitoso.

Estudios recientes han demostrado que el tiempo de grabado con ácido orto-fosfórico al 37% no es un factor determinante para obtener una superficie tratada adecuadamente, en 1997 la doctora Ailine Turner demostró que no hay diferencia con respecto a 5, 10 ó 20 segundos de grabado, y que mas bien un exceso de grabado afecta de manera drástica la adhesión, dado que los nuevos sistemas tienen mecanismos de unión tanto a iones de calcio (hidroxiapatita) como a la sustancia interprismática (orgánica), evidenciando que un sobregabado ataca principalmente a dicha sustancia orgánica.

Sin embargo estudios clínicos como los del Dr. George Freedman sugieren que dientes como los premolares presentan en su superficie amelo-gingival



Discusión

La experiencia clínica, ha llevado a múltiples controversias con respecto al tema de la adhesión; y sólo el estudio y control detallado tanto de los materiales como de los procedimientos puede llevar a cabo un tratamiento adhesivo exitoso.

Estudios recientes han demostrado que el tiempo de grabado con ácido orto-fosfórico al 37% no es un factor determinante para obtener una superficie tratada adecuadamente, en 1997 la doctora Ailine Turner demostró que no hay diferencia con respecto a 5, 10 ó 20 segundos de grabado, y que mas bien un exceso de grabado afecta de manera drástica la adhesión, dado que los nuevos sistemas tienen mecanismos de unión tanto a iones de calcio (hidroxiapatita) como a la sustancia interprismática (orgánica), evidenciando que un sobregabado ataca principalmente a dicha sustancia orgánica.

Sin embargo estudios clínicos como los del Dr. George Freedman sugieren que dientes como los premolares presentan en su superficie amelo-gingival

irregularidades en su calcificación, por lo que un doble grabado sería capaz de penetrar a la zona irregular mejorando notablemente la adhesión.

Así mismo, se ha demostrado que durante el proceso de grabado, se debe evitar el contacto de la superficie tratada con saliva, sangre, o agua, debido a que la saliva es un buffer que contiene iones de calcio que rápidamente mineralizan el esmalte por lo que se recomienda cuando hay sospecha de contaminación tratar la superficie nuevamente con el agente grabador.

CONCLUSIONES:

Por todo ello, concluimos que la técnica del doble grabado es una excelente opción adhesiva en ciertos casos en donde el aislado no es óptimo, como en los tratamientos de ortodoncia en donde la contaminación con saliva es la situación más común que se presenta.

El doble grabado, no representa ventajas sobre la técnica tradicional, pero, de ninguna manera afecta nuestra adhesión y es la única opción posible cuando se presenta duda en nuestro método de aislado.

Este estudio puede ser complementado con diferentes marcas comerciales de sistemas de adhesión para comparar su resistencia y capacidad de permanecer unido a los premolares, obteniéndose varias líneas de investigación.

Así mismo, es necesario utilizar otros métodos de medición de fuerza traccional tales como la máquina ins-trom para complementar los datos obtenidos de este estudio.

irregularidades en su calcificación, por lo que un doble grabado sería capaz de penetrar a la zona irregular mejorando notablemente la adhesión.

Así mismo, se ha demostrado que durante el proceso de grabado, se debe evitar el contacto de la superficie tratada con saliva, sangre, o agua, debido a que la saliva es un buffer que contiene iones de calcio que rápidamente mineralizan el esmalte por lo que se recomienda cuando hay sospecha de contaminación tratar la superficie nuevamente con el agente grabador.

CONCLUSIONES:

Por todo ello, concluimos que la técnica del doble grabado es una excelente opción adhesiva en ciertos casos en donde el aislado no es óptimo, como en los tratamientos de ortodoncia en donde la contaminación con saliva es la situación más común que se presenta.

El doble grabado, no representa ventajas sobre la técnica tradicional, pero, de ninguna manera afecta nuestra adhesión y es la única opción posible cuando se presenta duda en nuestro método de aislado.

Este estudio puede ser complementado con diferentes marcas comerciales de sistemas de adhesión para comparar su resistencia y capacidad de permanecer unido a los premolares, obteniéndose varias líneas de investigación.

Así mismo, es necesario utilizar otros métodos de medición de fuerza traccional tales como la máquina ins-trom para complementar los datos obtenidos de este estudio.

BIBLIOGRAFIA.

Freedman A. George, y Gerald L. McLaughlin. Color Atlas of Porcelain Laminate Veneers.

Ishiyaku EuroAmerica, Inc., 1990

Dale, G. Barry. Esthetic Dentistry (a clinical approach to techniques and materials).

Malvern Pennsylvania, U.S.A 1993 Lea and Febiger. 5 edition.

Faunce, Frank. Clinicas Odonológicas de Norteamérica

Materiales dentales

Vol. IV

Madrid, España 1983 . Edit Interamericana.

Jenkins, Neil G. Fisiología y Biología bucal.

México 1983. Edit Limusa

Orban, Balint J. Histología y Embriología Bucal

México, 1981. Ediciones científicas La prensa médica Mexicana S.A

4ª. Reimpresión de la 1ª edición.

Ten Cate A. R. Histología Oral. Desarrollo, estructura y función

Buenos Aires, Argentina 1991. Editorial Médica Panamericana S. A.

1ª reimpresión de la 2ª edición.

HEMEROGRAFIA.

Alton M. Lacy. Michal A. Staninec. The bonded amalgam restoration. Quintessence International. Volumen 20. Número 7-1989. Pag. 521-524.

Anthony H. L. Tjan, Ben e Grant, James R. Dunn. Microleakage of composite resin cores treated with various dentin bonding systems. J. Prosthetic Dentistry 1991, 66:24-9

Bruno Fissore, Jack I. Nicolls, Ralph A. Yuodelis. Load fatigue of teeth restored by a dentin bonding agent and a posterior composite resin. J. Prosthetic Dentistry 1991. 65:80-5.

- C. Prati, C. Nucci, G. Montanari. Shear bond strength and microleakage of dentin bonding systems. *J Prosthetic Dentistry* 1991.,65:401-7
- Dan Ericson, Tore Dérand. Reduction of cervical gaps in class II composite resin resorations. *J Prosthetic Dentistry* 1991.,65:33-7
- Daniel A.. Gavian, James Fitchie, Leon Anderson, Lyle Zardiackas. Tensile fatigue of 4 META cemento bonding three base metal alloys to enamel and comparison to other resin cements. *J Prosthetic Dentistry* 1995., 73:377-85
- Hideo Matsumura. Noriko Hisamatsu, Mitsuru Astuta. Effecto of unfilled resin and silane primer on bonding between layers of s light - activate composite resin veneering material. *J. Prosthetic Dentistry* 1995., 73:389-91
- H. Sano, M. Yoshiyama, S. Ebsisu, MF. Burrow, T. Takatsu, B Ciucchi, R. Carvalho, D. H. Pashey . Comparative SEM and TEM observations of nonleakage within the hyrid layer. *Operative Dentistry*, 1995.,20:160-67
- H. Sano, T. Takatsu, B Ciucchi, J. A. Horner. WG Matthews, D. H. Pashely. Nonleakage:leakage within hhybrid layer. *Operative Dentistry*, 1995.,200:18-25
- Jan W. V. Van Dijken. The effect of cavity pretreatment procedures on dentin bonding: a four year clinicla evaluation. *J. Prossthetic Dentistry* 1990.,64:148-52
- J. C. Franquin, J. L Bicompatibility of an enamel and dentin adhesive under differents conditions of application. *Quintessence International*. Volumen 19. Número 11 1988. Pág 813-826
- Michal Staninec, Grayson W. Marshall Jr., Masahiro Dawadami, Arthur Lowe. Bpmd strength, interfacial characterization and fractura suface analisis for a new stress-Bonding agent. *J Prosthetic Dentistry* 1995, 744_469-75
- Norman Bitter. The effect of cavity pretreatment procedures on dentin bonding: foru year clinical evaluation. *J. Prosthetic Dentistry* 1990., 64:148-52
- Penning C., Amerongen J. P. Van. Microleakage of extenden and nonextended class 1 composite resin and sealant restorations. *J. Prosthetic Dentistry* 1990.,64:131-4

Peter T. Triolo, Jr. E. J. Swift Jr. W.W. Barkmeier. Bond strength of and adhesive resin system with various dental substrates. J Prosthetic Dentistry 744: 44:63-8

R. J. Cerw C W Wakefield J WQ Robbins, M S Fulderson. Shear bond strength of composite resin to microetched metal with five newer generation bonding agents. Operative Dentistry, 1995.20,58-62