FUERZA DE UNION A ESMALTE CON ADHESIVOS AUTOGRABADORES Y ADHESIVOS CONVENCIONALES APLICANDO FUERZAS TENSIONALES

LIZ DAYANNA AMARIS
ALEXANDRA DAVID ALVAREZ
CINDY VANESA FONSECA ACOSTA
DANIEL ANDRÉS GALINDO ACEVEDO
CAROL NAVAS MONROY

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
BOGOTA D.C.
2006

FUERZA DE UNION A ESMALTE CON ADHESIVOS AUTOGRABADORES Y ADHESIVOS CONVENCIONALES APLICANDO FUERZAS TENSIONALES

LIZ DAYANNA AMARIS
ALEXANDRA DAVID ALVAREZ
CINDY VANESA FONSECA ACOSTA
DANIEL ANDRÉS GALINDO ACEVEDO
CAROL NAVAS MONROY

Asesor Científico
CARLOS FONSECA MONTOYA

Asesores Metodológicos
FREDDY SÁNCHEZ
SONIA BRAVO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
BOGOTA D.C.
2006

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

- A nuestros padres por la colaboración incondicional que nos han brindado durante nuestra formación.

- Al cuerpo de Docentes por la orientación y apoyo para la culminación de este trabajo de grado.

- A todas las personas que de alguna manera nos ayudaron para lograr terminar este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. CONTEXTO	13
1.1 PROBLEMA	13
1.1.1 Formulación del problema	13
1.2 JUSTIFICACIÓN	13
1.3 PROPÓSITO	14
1.4 MARCO REFERENCIAL	14
1.4.1 Marco Teórico	14
1.4.1.1 El desarrollo generacional de los sistemas de adhesión	14
1.4.1.2 Sistemas adhesivos convencionales	20
1.4.1.3 Importancia del substrato adherente	30
1.5 OBJETIVOS	32
1.5.1 Objetivo General	32
1.5.2 Objetivos Específicos	32
1.6 HIPÓTESIS	32
1.6.1 Hipótesis Nula	32
1.6.2 Hipótesis Alterna	32
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	32
2.1 TIPO DE ESTUDIO	32
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	32
2.3 POBLACIÓN EXPERIMENTAL	32
2.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	33
2.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	33
2.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	34
2.7 GRUPO EXPERIMENTAL	34
2.8 CUADRO DE VARIABLES	35

2.9 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 36
2.10 PROCEDIMIENTO 37
3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 40
4. DISCUSIÓN 42
5. CONCLUSIONES 43
6. RECOMENDACIONES 44
BIBLIOGRAFÍA 45

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Especimenes preparados	37
Figura 2.	División de especimenes por grupos	38
Figura 3.	Fotocurado del adhesivo	38
Figura 4.	Fotocurado de la resina	39
Figura 5.	Promedio de fuerza de unión a esmalte de dos sistemas de adhesión, aplicando fuerzas tensionales.	41
Figura 6.	Comparación de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales con los autograbadores, aplicando fuerzas tensionales P= 0.02	41

GLOSARIO

ACONDICIONADOR: Agente adhesivo con monómeros hidrofilicos que puede infiltrar la masa del colágeno produciendo el acondicionamiento dentinario.

ADHERENTE: Material al que se le aplica el adhesivo.

ADHESIÓN: Estado en el cual dos superficies se mantienen unidas por fuerzas interfaciales, las cuales pueden ser de valencia primaria o secundaria (químicas), por fuerzas mecánicas, o por ambas.

ADHESIVO: Una sustancia capaz de mantener unidos dos materiales por atracción superficial.

ATRACCIÓN INTER-ATOMICA: Se define como la mutua atracción existente entre los diversos átomos que mantienen la cohesión entre moléculas, y por ende, la cohesión en la materia.

Estos enlaces, de naturaleza química o electrostática son de gran fuerza y se derivan de las fuerzas de valencia. Se reconocen tres clases de enlaces Inter-atómicos: Enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico.

CAPA HÍBRIDA: Morfológicamente la capa híbrida se divide en tres zonas: (7, 15)

- Cuerpo principal: Es el área más extensa y superficial de la capa híbrida, la cual esta limitada periféricamente por el tejido dental (esmalte, dentina y/o cemento).

- Zona tubular o de penetración transdentinal: Es el tag de resina propiamente dicho, éste puede llegar a medir aproximadamente entre 3 – 11 micras. Se reconoce como la unidad morfofuncional de la capa híbrida, porque es la zona de la cual depende principalmente la retención micromecánica del adhesivo, además de ser la encargada de sellar los túbulos dentinales e impedir la posterior contaminación del substrato dentinal; por lo tanto, esta zona guarda relación directa con el complejo dentino–pulpar.

- Zona tubular – lateral o de penetración intradentinal: Se refiere a los microtags de resina que se forman lateralmente a los tags principales, son pequeñas ramificaciones de las interdigitaciones de resina de mayor diámetro. Según Van Meerbeek & Others (2002), la zona de penetración intradentinal es una versión micro de la capa híbrida.

COHEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA: Se define como el cambio en longitud, por unidad de longitud que sufre un material al variar la temperatura en un grado centígrado.

DINAMÓMETRO: (Instron Corporación Canton Mass) aparato universal para poder cuantificar la resistencia de los elementos a las fuerzas traccionales, tangenciales y microtensiles ejercidas sobre ellos.

ENLACE COVALENTE: En este tipo de enlace, los elementos comparten "pares de valencias"; esta clase de enlace es particular de la química del carbón. El enlace covalente es el característico de las resinas sintéticas de uso odontológico.

ENLACE IÓNICO: Este enlace o atracción es de tipo electroestático por cargas eléctricas de diferente polaridad.

ENLACES METÁLICOS: Este tercer tipo de enlace intratómico primario, es característico de los elementos policristalinos o metales, gracias a la capa o nube de electrones, que al ser removida deja el núcleo actuando como un ion positivo con una gran carga de atracción positiva. (PHILLIPS, R.W 1992)

ESMALTE DENTAL: Es un tejido avascular, aneuronal y acelular, de alta mineralización y dureza extrema, que reacciona ante un estimulo nocivo o injuria química, física o biológica con pérdida de sustancia estructural, cuya magnitud esta relacionada directamente con la intensidad del agente causal.

MEGAPASCALI : Unidad de medida resultante entre la aplicación de fuerza de medida en newtons y el área de la superficie de medida en milímetros cuadrados.

NEWTON: Unidad de fuerza equivalente a 102 grs.

PASCAL: Unidad de medida resultante entre la aplicación de fuerza de medida en newtons sobre el área de la superficie medida en centímetros cuadrados.

PERCOLACION MARGINAL: Se define como el infiltrado de fluidos y microorganismos que presentan la mayoría de materiales para obturación, los cuales no poseen capacidad adhesiva al tejido dentario. Es, pues, la antitesis de la adhesión.

SISTEMAS MULTICOMPONENTES: Aquellas presentaciones comerciales de adhesivo convencionales que están constituidos por más de un bote (Ej.: Optibond (Total – Etch) – Kerr, Permagen – Ultradent, Permaquik – Ultradent, Scochtbond Multi - Purpose – 3M, Super Bond – Sun Medical).

INTRODUCCIÓN

Las preparaciones cavitarias previas a la era de la adhesión se dividían solamente en preparaciones para ser restauradas con materiales plásticos que endurecían dentro de la cavidad bucal (amalgamas, silicatos, acrílicos). O bien cuando excedían los requisitos que estas preparaciones podían cumplir con esos materiales, y pasaban a ser resueltas con materiales rígidos (incrustaciones de diversos tipos y nomenclaturas).

Esto determinaba la necesidad de determinar retenciones en el primero de los casos y en el caso de las incrustaciones, en cambio, preparaciones que otorgaban anclaje y estabilidad.

La adhesión cambió notablemente los criterios sobre restauraciones en la cavidad bucal y el advenimiento de conocimientos preventivos limitantes del desarrollo de la caries, permitieron el tallado de preparaciones menores muy limitantes del desarrollo de la caries, muy limitadas en su extensión y en muchos casos destinadas solamente a reemplazar el material dentario perdido.

Así sobrevienen diversas posibilidades de preparaciones cavitarias toda vez que como consecuencia del fenómeno adhesivo, aparece además la posibilidad de efectuar restauraciones con importantes logros estéticos al poder adherir no solamente resinas, sino también estructuras cerámicas al tejido dental.

Entre los biomateriales restauradores estéticos que logran resultados ópticos satisfactorios, se encuentran las resinas compuestas o composites. Sin embargo, éstas no logran la deseada unión química con el tejido dentario, y es por está razón que se recurre a lograr adhesión del tipo micromecánica que se obtiene a

través de las técnicas de grabado ácido y el uso de adhesivos a esmalte y a dentina.

Ante lo expuesto, el presente trabajo se orienta hacia la comparación de dos técnicas de adhesión, una con adhesivo convencional, y otra con adhesivo autograbador, para poder ver cual de los dos brinda una mejor adhesión a esmalte.

1. CONTEXTO

1.6 PROBLEMA

En los últimos años los adhesivos se han vuelto un tema de interés para los investigadores. Esto se debe a dos factores, el primero es la unión íntima, ya sea química o micro mecánica entre los materiales y estructura dentaria.

El segundo factor, que es el que genera ésta investigación, es la mejora que han tenido los adhesivos actuales, en cuanto a su capacidad de penetración y resistencia, lo cual permite deducir que una mezcla entre los materiales y el diente, podrá alcanzar niveles de adhesión que anteriormente no eran posibles de llevar a cabo.

Se debe recordar que la unión entre dos cuerpos de naturaleza química no es suficiente para que haya adhesión, y en este caso se habla de la superficie dentaria con ácidos, lo que produce una desmineralización de la parte inorgánica del substrato que facilita la unión entre el adhesivo y el esmalte. A este proceso se le denomina grabado ácido que ha mejorado la adhesión actual.

1.1.1 Formulación del problema. Ante lo expuesto surge la pregunta: ¿Cual es la fuerza de unión a esmalte, cuando se usan adhesivos autograbadores o adhesivos convencionales?

1.7 JUSTIFICACIÓN

La rehabilitación oral busca satisfacer las necesidades tanto del paciente como del profesional, considerando que cada odontólogo trabaja de manera distinta y con distintos materiales ya que cada uno tiene una habilidad diferente. Los sistemas

contemporáneos de adhesión en odontología, son la resultante de continuados esfuerzos de investigadores en universidades y laboratorios de multinacionales.

En los diferentes sistemas adhesivos disponibles en el mercado mundial, las sustancias o componentes empleados pueden variar significativamente, estableciendo claras diferencias entre unos y otros. Las patentes a menudo establecen rígidos parámetros que llevan a diferencias e innovaciones en la composición de estos sistemas adhesivos, buscando una altísima eficiencia con el material restaurativo.

1.8 PROPÓSITO

Comparar dos técnicas de adhesión, una con adhesivo convencional, y otra con adhesivo autograbador, para poder ver cual de los dos brinda una mejor adhesión a esmalte.

1.9 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 Marco Teórico

1.4.1.1 El desarrollo generacional de los sistemas de adhesión. Los adhesivos, aparecidos al final de los años 70, no era realmente tal cosa. Aunque su fuerza de adhesión al esmalte era alta, su adhesión a la dentina era lastimosamente baja, típicamente no mayor a los 2MPa generalmente todas las generaciones de adhesivos se unen bien a la estructura microcristalina del esmalte, el principal problema para el dentista es la fuerza de unión a la dentina, tejido semiorgánico.

La unión se buscaba por la quelación del agente adhesivo con el calcio componente de la dentina; si bien había penetración tubular, ésta contribuía poco

a la retención de la restauración. Era común observar el despegamiento de la interface dentinal en pocos meses. (Horris et al 1974) Estos adhesivos se indicaban primariamente para cavidades pequeñas, con retención, de Clases III y V. (Albers, 1990). La sensibilidad postoperatoria era común cuando estos agentes eran usados para restauraciones oclusales posteriores

Al comienzo de los 80 se desarrolló una 2º generación bien diferenciada. Estos productos intentaban usar la capa residual *(smear layer)* como substrato para la adhesión (Causlon, 1984). Esta capa está unida a la dentina subyacente a niveles insignificantes de 2 a 3 MPa y las débiles fuerzas de adhesión de esta "generación" (2 a 8 MPa a la dentina) hacía todavía necesaria la retención en la preparación de cavidades. Las restauraciones con márgenes en dentina presentaban exagerada microfiltración y las restauraciones en posteriores adolecían de considerable sensibilidad postoperatoria. La estabilidad a largo plazo de los adhesivos de 2º generación era problemática y la tasa de retención a un año para las restauraciones no pasaba de un 70 por ciento

Al final de los años 80 aparecieron dos sistemas de doble componente: iniciador *(primer)* y adhesivo. Las mejoras notables que estos agentes de unión presentaban justificar que se les clasifique como una 3º generación. El incremento significativo de la fuerza de adhesión a la dentina, 8-15 MPa, disminuyó la necesidad de retensión en las preparaciones cavitarias.

Las lesiones por erosión, abrasión o abfracción pudieron ser tratadas con preparaciones mínimas, dando comienzo a la odontología ultracoservadora. Una notable disminución de la sensibilidad post-operatoria en las restauraciones oclusales posteriores fue también un avance bienvenido. La tercera generación fue también la primera "generación" en adherirse no solamente a la estructura dental sino también a metales y cerámica. La parte negativa de estos agentes de unión fue su corta duración.

En varios estudios se constató que la adhesión de estos materiales empezaba a decrecer después de tres años en boca. Sin embargo, a pesar de niveles altos de sensibilidad post-operatoña, la demanda por parte de los pacientes de restauraciones color diente impulsó a algunos dentistas a empezar a ofrecer obturaciones posteriores en resina compuesta como procedimiento de rutina. (Christensen 1992), (Barkmeier, 1991)

Al comienzo de los años 90, los agentes de unión de 4º generación transformaron la odontología. La alta fuerza de unión a la dentina, entre 17 y 25 MPa, y la disminución de la sensibilidad postoperatoria en restauraciones oclusales posteriores, impulsaron a muchos odontólogos a empezar el cambio de uso de amalgama por resinas compuestas en obturaciones directas en posteriores.

Esta "generación" se caracteriza por el proceso de hibridación en la interface dentina-resina compuesta. Esta hibridación es el reemplazo de la hidroxiapatita y el agua de la superficie dentinal por resina. Esta resina, en combinación con las fibras de colágeno remanente, constituye la capa híbrida. La hibridación involucra tanto a los túbulos dentinarios como a la dentina intratubular, mejorando extraordinariamente la fuerza de unión a la dentlna.[1~16] El grabado total y la adhesión a dentina húmeda, conceptos desarrollados por Fusayama y Nakabayashi en Japón en los años 80 introducidos a Estados Unidos por Bertollotti y popularizados por Kanca, son las grandes innovaciones de la 4a generación" de adhesivos. (Kanca, 1995), (Pashley, 1992)

Los materiales en este grupo se distinguen por sus componentes; hay dos o más ingredientes que se deben mezclar, preferiblemente en proporciones muy precisas. Esto, que es fácil de lograr en el laboratorio, no lo es tanto en el consultorio. El número de pasos en el mezclado y la necesidad de medición exacta de los componentes tiende a hacer el procedimiento confuso y a reducir la fuerza de unión a dentina.

Esto condujo al desarrollo y popularización de los adhesivos dentales de 5ª generación. Estos materiales se adhieren bien al esmalte, la dentina, a la cerámica y a los metales, pero lo más importante es que se caracterizan por tener un solo componente en un solo frasco. No hay mezclado, y por lo tanto menos posibilidades de error. La fuerza de retensión a la dentina está en el rango de 20 a 25 MPa y más, adecuada para todos los procedimientos dentales (excepto en conjunción con cementos de resina autocurable y de resinas compuestas autocurables).

Los procedimientos dentales tienden a ser, por una parte estresantes, y por otra, sensibles a las variaciones en la técnica. Cuando algo de ese estrés se logra eliminar todos, los odontólogos, sus auxiliares y los pacientes salen favorecidos. Los agentes de unión de la 5ª generación fáciles de usar y de resultados predecibles, son los adhesivos más populares en la actualidad. Además hay poco riesgo de sensibilidad a la técnica en un material que se aplica directamente a la superficie preparada del diente. La sensibilidad post operatoria ha sido también reducida sensiblemente.

Los odontólogos y los investigadores están tratando de eliminar el paso del grabado ácido, o de incluirlo químicamente dentro de alguno de los otros pasos. La 6a generación de adhesivos no requiere grabado, al menos en la superficie de la dentina. Si bien esta generación no está aceptada universalmente, hay un número de adhesivos dentales presentados en el año 2000 en adelante, que están diseñados específicamente para eliminar el paso de grabado. Estos productos tienen un acondicionador de la dentina entre sus componentes; el tratamiento ácido de la dentina se autolimita y los productos del proceso se incorporan permanentemente a la interface restauración-diente.

Algunos investigadores (Yoshida, 2000), (Van Meerbeek et al, 2000), han planteado dudas sobre la calidad de la unión con el paso del tiempo en boca. Lo

interesante es que la adhesión a la dentina (18 a 23 MPa) se sostiene con el transcurso del tiempo, mientras que la adhesión al esmalte no grabado ni preparado es la que está en entredicho. Además, los múltiples componentes y múltiples pasos en las varias técnicas de la 6º "generación" pueden causar confusión y conducir a error. También se ha expresado preocupación sobre la eficacia y prognosis de varios procedimientos innovadores de mezcla.

Un nuevo sistema simplificado de adhesión recientemente introducido al mercado es el primer representante de la 7a generación de materiales adhesivos. Así como los materiales de unión de la 6º "generación" dieron el salto de los sistemas previos multicomponentes hacia el más racional de un solo frasco fácil de usar, la 7º "generación,' simplifica la multitud de materiales de la 6º "generación" reduciéndolos a un sistema de un solo componente y un solo frasco. Tanto los adhesivos de la 6º como los de la 7º "generación" ofrecen el autograbado y el autoiniciado para los dentistas que buscan procedimientos perfeccionados, con baja reacción a variaciones en la técnica y poca o ninguna sensibilidad post-operatoria.

Propiedades deseables de un adhesivo:

- Tensión superficial baja
- Angulo de contacto bajo cercano a cero
- Capacidad humectante
- Capilaridad

Si se logra adhesión, las dos superficies se verán atraídas en su interfaz. Esta condición la menciona Phillips (1982) y se efectúa no importa las fases presentes: sólida, liquida o gaseosa.

Cuando en el proceso de adhesión se involucran enlaces primarios, se habla de sorcionquimica o, en su defecto, de enlaces físicos del tipo de fuerzas de Van der Waals.

Una capa de oxido formado en la superficie de un metal es un ejemplo de sorción química e invariablemente entran en juego también los enlaces de tipo secundario. La tensión superficial baja de un fluido va a permitir que este se esparza fácilmente sobre la superficie de otro cuerpo, humectándolo para que se adose a este con un ángulo de contacto cercano a cero.

Sobre la superficie vestibular de un diente, central por ejemplo, el cual se halla contaminado por placa, detritus, etc., coloquemos una gota de agua.

Se observará que esta formará una esfera sobre la superficie. Se procede a efectuar una profilaxis con piedra pómez y una copita de caucho. La misma gota de agua, se esparcirá más fácilmente, formando un ángulo de contacto menor. Se limpia ahora la superficie del esmalte con una solución de ácido fosforito al 30% por 2 segundos: después de lavar y secar, la gota de agua se extiende mojando toda la superficie con un ángulo de contacto cercano a cero.

Estos fenómenos deberán tenerse siempre presentes en el proceso operatorio, en combinación con resinas compuestas, adhesivos y sellantes.

En la actualidad la posibilidad de adhesión dental permite la reconstrucción anatómica, funcional y estética del diente donde el esmalte, la dentina y/o cemento están involucrados.

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). La heterogeneidad estructural, la presencia de fluido dentinal, y la baja energía superficial son algunas de las particularidades que hace de este tejido un substrato adherente especial para los diferentes sistemas adhesivos. (Yoshida, 2000)

La clasificación más empleada en el medio científico – tecnológico se basa en la aparición cronológica del sistema adhesivo en el mercado odontológico. Se considera que existen seis o siete generaciones (Van Meerbeek, 994), sin embargo esta clasificación no permite que los sistemas adhesivos sean categorizados con un criterio objetivo y científico.

Otra clasificación utilizada es la que hace referencia al número de pasos clínicos y constitución física del sistema adhesivo: multibotes o multicomponentes y monobotes o monocomponentes.

Van Meerbeek & Others (2000), propusieron un sistema de clasificación que se sustenta primordialmente en la estrategia o mecanismo de adhesión utilizado, resumiendo así la diversidad de sistemas que se encuentran en el mercado dental que son capaces de promover la adhesión dental.

1.4.1.2 Sistemas adhesivos convencionales. Según la clasificación de Van Meerbeek et al (2000), a este apartado pertenecen los sistemas adhesivos que emplean la técnica de grabado total como mecanismo acondicionador de la estructura dental.

Con respecto al mecanismo de adhesión de estos sistemas, se resume de la siguiente manera: previo acondicionamiento de la superficie del esmalte (Ácido ortofosfórico 35% - 15 seg. – Lavado – eliminación del exceso de humedad), se aplica el adhesivo, éste gracias a su baja tensión superficial, pequeño ángulo de contacto, capacidad humectante y capilaridad penetra en las grietas micrométricas creadas por el ácido, formando así los macro – microtags de resina. (Van Meerbeek, 1998)

La adhesión al esmalte, como se dijo con anterioridad, es bien conocida y ha sido corroborada en múltiples estudios (Perdigao y Lambrechts. 1995) Se ha

comprobado que gracias a la composición homogénea del esmalte, tipo de superficie y alta energía superficial (después de la aplicación del agente acondicionador), es posible obtener altos valores de fuerza de adhesión (30 Mpa in vitro), siendo estos valores siempre superiores a los obtenidos en dentina, debido a las características especiales de dicho substrato. Por esta razón, siempre y cuando sea posible se debe preservar el esmalte dental durante la preparación cavitaria, aunque este socavado.

Cuando se aplica ácido ortofosfórico 35% durante 15 segundos sobre el esmalte, es decir, el agente acondicionador actúa eliminando parcialmente la hidroxiapatita que cubre las fibrillas de colágeno, dejándolas libres (disminuye el módulo de elasticidad, aumenta la flexibilidad y movilidad), estableciéndose lo que se denomina red colágena, una vez que ha sido lavada la superficie dental y se ha eliminado el ácido y el exceso de humedad, se aplica el primer y el adhesivo, por separado, si es un sistema multicomponente el que se esta empleando para llevar a cabo la técnica adhesiva o se aplican simultáneamente, si se trata de un sistema monobote o monocomponente.

- *Sistemas multicomponentes y moncomponentes*

Cuando se hace referencia a los sistemas multicomponentes o monocomponentes, en realidad se hace alusión a la presentación física del sistema, es decir, la cantidad de frascos que constituye el sistema adhesivo.

Se denominan sistemas multicomponentes, a aquellas presentaciones comerciales de adhesivo convencionales que están constituidos por más de un frasco (Ej.: Optibond (Total – Etch) – Kerr, Permagen – Ultradent, Permaquik – Ultradent, Scochtbond Multi - Purpose – 3M, Super Bond – Sun Medical).

En este caso los fabricantes presentan el primer en un frasco separado del adhesivo, con la finalidad que el primer asegure la eficiente humectación de las fibras de colágeno que han sido expuestas previamente por el agente acondicionador, transformando el estado hidrofílico de los tejidos en hidrofóbico y facilite la entrada del adhesivo entre los canales interfibrilares, (Perdigao, 2000) una vez que se ha agotado el tiempo de imprimación se aplica el adhesivo que deberá rellenar todas las irregularidades creadas por el agente acondicionador y sellar todos los túbulos dentinarios que fueron abiertos previamente por el desmineralizante. La polimerización inicial y avanzada estabilizará la capa híbrida conformada, al igual que la copolimerización que se logre entre la resina compuesta y el adhesivo. (Inoue, 2000)

Entre las ventajas de los sistemas adhesivos multicomponentes se destacan:

- Técnica menos sensible: Permite la aplicación por separado del agente acondicionador primer y el adhesivo.

- Proveen adhesión efectiva a esmalte (in vivo / in vitro).

- Proporciona mayor fuerza de adhesión a esmalte, en comparación con los sistemas monobotes y autograbadores.

- Permite la incorporación de nanopartículas que mejoran las propiedadesfísicas del sistema adhesivo, además, estas actúan como un componente de absorción de estrés residual y reforzando la red colágena. (Perdigao, 1995)

Con respecto a las desventajas se sugiere que:

- Existe mayor riesgo de sobre desmineralizar la dentina.

- Necesidad de mayor tiempo clínico.

- Posibilidad de contaminar la estructura dental, porquen se deben llevar a cabo varias fases clínicas (grabado ácido, lavado - enjuague, imprimación, aplicación del adhesivo y fotopolimerización).

- Mayor riesgo de sobresecar el tejido dental o que exista exceso de humedad en el substrato adherente. (Kulgel, 2000)

Los sistemas adhesivos monobotes, son aquellos donde el primer y el adhesivo se han incorporado a través de diferentes procesos químicos y físicos en un solo envase (Ej.: Excite – Vivadent, One Coat Bond – Coltene, One Step – Bisco, Prime Bond NT, Syntac Sprint – Vivadent, Syntac Single Component – Vivadent, Single Bond – 3M). Estos sistemas se sintetizaron con la finalidad de disminuir el número de pasos clínicos y el tiempo de trabajo. Sin embargo, según algunos estudios, (Finger, 1999) la ganancia de tiempo no es substancialmente importante, porque la diferencia de tiempo de trabajo total entre un sistema multibotes y otro monobote varía entre 10 – 60 segundos.

Ventajas de los sistemas monobotes:

- Reducción del tiempo de trabajo, en comparación con los sistemas multicomponentes, porque se elimina un paso clínico (aplicación del primer).

- Posibilidad de presentación en monodósis: Asegura la composición estable del adhesivo y la evaporación controlada del solvente.

- Ayuda a disminuir las infecciones cruzadas, porque permite realizar una aplicación más higiénica.

- Permite la incorporación de nanopartículas, que actúan mejorando las propiedades físicas del adhesivo, además refuerzan la red colágena y favorecen la disminución de fracturas adhesivas y cohesivas de la capa híbrida. (Perdigao, 1999)

A pesar que los sistemas monocomponentes son adhesivos de alta tecnología, presentan algunas desventajas, entre las más importantes: (Finger, 1999)

- El uso de estos sistemas adhesivos, no necesariamente implica la reducción del tiempo clínico, porque algunas presentaciones comerciales ameritan de la aplicación de varias capas (Prime Bond NT – Dentsply), con la finalidad de obtener una capa adhesiva con un grosor suficiente.

- Técnica más sensible, porque se hace becesaria la aplicación de varias capas.

- Existe mayor riesgo de crear una capa de adhesivo muy fina, que no posea la capacidad de absorción de estrés residual o que ocurra una polimerización incompleta debido a la inhibición por oxígeno.

- Estudios clínicos a largo plazo insuficientes.

- *Sistemas adhesivos autograbadores*

Los sistemas adhesivos autograbadores se basan en el uso de monómeros ácidos que acondicionan, imprimen y se adhieren al tejido dental.

Estos sistemas se comercializaron a principio de los años 90. Al inicio se emplearon solo como un sistema acondicionador de la dentina porque su capacidad de adhesión al esmalte era pobre. Hoy en día, se cuenta con

formulaciones químicas que son capaces de actuar de manera efectiva tanto en esmalte como en la dentina (Xeno III – Dentsply). (Gordan, 1998)

La primera generación de sistemas autograbadores que se introdujeron en el mercado odontológico se utilizaba siguiendo dos pasos clínicos. El primero consistía en la aplicación de una sustancia acondicionadora sobre tejido dental (ácido cítrico, maléico, nítrico), no lavable que después de actuar durante 15 - 30 segundos se inactivaba y el segundo paso clínico consistía en la aplicación propiamente dicho del adhesivo (Ej.: Clearfil Liner Bond - Kuraray, Clearfil SE – Kuraray, Syntac – Vivadent, Optibond – Kerr, F2000 – 3M, Scothbond 2 – 3M). (Gordan, 1998)

La segunda generación de adhesivos autograbadores son los denominados todo en uno, es decir, el agente acondicionador, el primer y el adhesivo se encuentran mezclados químico y físicamente en un solo bote o envase, por lo tanto desde el punto de vista clínico, amerita solo un paso, que consiste en la aplicación directa de una o múltiples capas del adhesivo sobre el tejido dental a tratar (Ej.: Ecth & Prime 3.0 – Degussa, One Up Bond – Tokuyama, Prompt L Pop 1, 2 – 3M / ESPE, Xeno III – Dentsply). (Tyas, 2000)

Aparte de la clasificación cronológica, estos sistemas adhesivos también han sido clasificados de acuerdo a la acidez de los compuestos que los constituyen, en moderados y fuertes (Moderado: Ph: +/- 2. Fuerte: Menor o igual a 1), cabe destacar que esta diferencia en el pH influye directamente en la capacidad de desmineralización del sistema adhesivo, es decir, a menor pH mayor será la capacidad de desmineralización del adhesivo. (Yoshida, 2000)

El mecanismo de adhesión de los sistemas autograbadores, se basa en el fenómeno de hibridación dentinal al igual que los sistemas adhesivos convencionales, además de la modificación, transformación e inclusión del smear

layer en la capa híbrida, con la diferencia que los tags de resinas que se logran obtener con el uso de los sistemas autograbadores son más cortos y de menor diámetro que los obtenidos con los sistemas convencionales y que las fibras de colágeno no son totalmente desprovistas de la hidroxiapatita que las cubre.

Según algunos estudios, (Van Meerbeek, 1998) los monómeros funcionales (grupos carboxílicos o fosfatos) de los sistemas autograbadores moderados (pH: +/- 2: Adhesivos 4 – Meta, Clearfil Liner Bond – Kuraray, F2000 – 3M, Imperva Bond – Shofu, One Up Bond F - Tokuyama), son capaces de interactuar molecularmente con la hidroxiapatita y establecer un enlace interatómico perdurable.

De acuerdo a Van Meerbeek & Others (2000), este mecanismo de adhesión menos agresivo que aquellos que utilizan la técnica de grabado ácido convencional, al parecer, permiten un sellado eficaz de los túbulos dentínales y márgenes cavitarios durante más tiempo (In vitro), porque gracias a la interacción química entre la hidroxiapatita y el monómero mejora significativamente la resistencia al proceso de degradación hidrolítica del adhesivo y asegura una posición estable del mismo. (Sano, 1995)

Un aspecto importante a tomar en cuenta es el grosor de la capa del adhesivo que se logra obtener después de aplicar un sistema autograbador moderado, que es menor a la que se obtiene cuando se emplea un sistema adhesivo convencional.

Según Blunck (2002), el grosor de la capa adhesiva es un factor secundario en los sistemas autograbadores, porque su mecanismo de adhesión principal se basa en la disolución, transformación e incorporación del smear layer como parte funcional de la zona de hibridización dentinal y en la interacción molecular entre la hidroxiapatita remanente y el monómero adhesivo.

Con la finalidad de aumentar el grosor de la capa híbrida algunos investigadores han propuesto la adición de nanopartículas a esta clase de adhesivos, aunque no existen muchos estudios al respecto. (Sano, 1995 & Van meerbeek, 1998)

Los sistemas adhesivos con pH menor o igual a 1 (Ej.: Prompt L Pop – 3M / ESPE, Non Rinse Conditioner & Prime Bond NT – Denstply), actúan de manera similar a los sistemas convencionales, es decir, cuando se aplica este tipo de sistema adhesivo, éste elimina casi totalmente la hidroxiapatita que recubre la fibrilla colágena, por lo tanto, se sugiere que no existe una reacción química entre la hidroxiapatita remanente y el monómero resinoso, en este caso, el fenómeno de adhesión ocurre porque el monómero ocupa el espacio creado por el agente acondicionador (microporosidades) y a través del sistema de resin tags (imbricación entre el adhesivo y el substrato adherente), se establece la traba mecánica. (Blunck, 2002)

Según Gordan & Others (1998), los sistemas autograbadores no solamente simplifican la técnica clínica, sino que también disminuyen la sensibilidad de la técnica en comparación con los sistemas convencionales. Entre otras ventajas de estos sistemas se destacan:

- Desmineralización e infiltración de resina simultanea.
- Posibilidad de monodósis: Permite el control de la evaporación del solvente y así mantener la composición estable del adhesivo.
- Adecuada interacción monómero – colágeno.
- Efectivo desensibilizador dentinal.
- Menor importancia a la humedad dentinal.
- Disminuye el riesgo de las infecciones cruzadas.

Con respecto a las desventajas algunos investigadores citan:

- Insuficientes estudios (In vitro / In vivo) a largo plazo.

- La fuerza de adhesión que se logra en el esmalte es suficiente, pero es inferior a la que se obtiene con los sistemas adhesivos convencionales (técnica de grabado total), aunque éste es un tema controversial en la actualidad.

- *Grabado total – Sistemas autograbadores*

La técnica de grabado ácido total se basa en la aplicación de ácido ortofosfórico entre 30 – 40% sobre el esmalte y la dentina simultáneamente.

A inicio de los años 90 una serie de estudios de microscopía electrónica concluyeron que el ácido fosfórico (30 – 40%), como agente acondicionador de la dentina era agresivo, porque era capaz de desmineralizarla entre 7 – 16 micras y que luego el adhesivo no rellenaba u ocupaba toda la superficie tratada (Perdigao, 1999).

Como respuesta a esta problemática y con el objetivo de disminuir la profundidad de desmineralización del tejido dentinal, se implementó el uso de ácido fosfórico a bajas concentraciones (10 – 20%) entre otros ácidos como el maléico, cítrico y nítrico, actualmente estos ácidos son poco utilizados debido a su pobre capacidad para acondicionar el esmalte. (Tay, 2000)

Según Van Meerbeek & Others (1994), cuando se aplica ácido fosfórico (30 – 40%) directamente sobre la dentina durante más de 15 segundos este substrato sé sobredesmineraliza, con ciertas excepciones (dentina esclerótica o hipermineralizada), por lo tanto, no se recomienda aplicar ácido fosfórico durante más de 15 segundos sobre la dentina.

Ellos sugirieron que, como el esmalte aparentemente requiere un acondicionamiento más agresivo que la dentina, entonces primero se colocará el

ácido fosfórico (30 – 40%) sobre el esmalte, con la finalidad de descontaminar, remover el barrillo que se genera durante la preparación cavitaria, crear microporosidades o grietas micrométricas, además de aumentar la energía superficial, 5 segundos más tarde, el agente acondicionador se aplicará sobre la dentina durante 15 segundos, para un tiempo total del acondicionamiento dental de 20 segundos, de esta manera se evitará en gran parte la desmineralización excesiva de la dentina y el colapso de la malla colágena, factores fundamentales para el establecimiento de la capa híbrida.

Es importante destacar, que cuando se utilice la técnica de grabado total sistema adhesivo convencional, el ácido fosfórico se debe enjuagar antes de aplicar el adhesivo, a diferencia, cuando se emplea un sistema auto grabador todo en uno, el paso clínico de lavado y enjuague del agente acondicionador se omite, porque éste, por lo general, se inactiva químicamente 15 – 30 segundos después de haber sido aplicado.

Con respecto a los sistemas autograbadores, se podría decir que su efectividad adhesiva es igual o inferior a los sistemas adhesivos convencionales, auque no existen estudios a largo plazo que garanticen una adhesión duradera, principalmente sobre esmalte, por otra parte, se sugiere que con los sistemas autograbadores de última generación (Ej.: Xeno III – Dentsply, One Up Bond F - Tokuyama), se obtienen fuerzas de adhesión superiores en comparación con sistemas anteriores, aunque no existen estudios concluyentes al respecto. (Inoue, 2000)

Pashley et al (1998), con la finalidad de mejorar la adhesión de estos sistemas al esmalte sugirieron la aplicación del adhesivo auto grabador (todo en uno), primero sobre esmalte, seguido de la dentina y luego nuevamente sobre esmalte, de esta manera el esmalte podría ser acondicionado de la manera más idónea posible y se incrementaría la fuerza de adhesión.

Otra línea de adhesivos, familia de los sistemas autograbadores se patentaron hace algunos años, son los llamados adhesivos autograbadores para compómeros - Compomer Adhesives - (Ej.: Prompt L Pop for compomer – 3M / ESPE, F2000 Adhesive – 3M / ESPE, Compoglass - Vivadent), se introdujeron en el mercado con la finalidad que se utilizaran como el sistema adhesivo de elección para los compómeros o resinas poliácidas.

Inoue & Others (2000), realizaron varios estudios longitudinales in vivo donde utilizaron los adhesivos autograbadores para compómeros como medio de unión con el substrato dental. Ellos reportaron que a los tres meses el 92% de las cavidades obturadas se encontraban en condiciones óptimas, a los 6 meses más del 60% de las cavidades se habían filtrado, el 52% de las cavidades habían cambiado de color y el 72% de los pacientes refería sensibilidad al frió.

Se sugiere que el fracaso de esta clase de adhesivos, se debe a su leve capacidad desmineralizante, que no es capaz de crear un patrón óptimo de retención y eliminar el smear layer, por lo tanto, a nivel del esmalte no se formaran los macrotags de resina y en la dentina debido a la obliteración parcial o total del túbulo dentinal y la escasa hibridación del tejido no se logrará conformar una capa híbrida efectiva que garantice el sellado biológico y la homeostasis del complejo dentino - pulpar. (Gordan, 1998; perdigao, 1999 & Inoue, 2000)

1.4.1.3 Importancia del substrato adherente. Según Van Meerbeek & Others (2002), 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 se habla 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 el esmalte y la dentina son diferentes desde el punto de vista morfofisiológico, por lo tanto, el mecanismo de adhesión varia entre un substrato y el otro. (Van Meerbeek, 1998)

Como se puede deducir el logro de un adhesivo común a estos tres tejidos dentarios, es bastante complejo y difícil.

Ante la imposibilidad de lograr una superficie lisa y tersa que permita aproximaciones superficiales de 2 Amstrongs, se ha tenido necesidad del desarrollo de adhesivos, que logren mojar o humectar dicha superficie, como lo veremos mas adelante.

Uno de los avances de gran importancia para obtener adhesión ha sido el de la modificación del substrato dentario, mediante el uso de soluciones ácidas preconizadas por Buonocore (Phillips, 1982) para ser utilizadas sobre la superficie del esmalte, y posteriormente la síntesis de los denominados agentes de unión e imprimadores.

Todos estos efectos, permiten la posibilidad de lograr una efectiva unión de tipo adhesivo entre el substrato dentario (esmalte) y adhesivos de tipo polimétrico: resinas compuestas, sellantes de fosetas y fisuras.

Diversos estudios han demostrado este tipo de adhesión a partir del pre tratamiento del esmalte dentario con soluciones ácidas (Lee y Orlowski, 1974 & Lazzari , 1955).

1.10 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General. Comparar la fuerza de unión a esmalte de un adhesivo convencional y un adhesivo autograbador ante las fuerzas tensionales.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar la fuerza de adhesión a esmalte, según cada uno de los adhesivos.

- Evaluar la adhesión de un adhesivo convencional y un adhesivo autograbador, de acuerdo a la fuerza de adhesión.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis Nula

Ho: Los adhesivos autograbadores generan una mejor adhesión a esmalte comparando la fuerza de unión que ofrece el adhesivo convencional.

Ho: Los adhesivos autograbadores generan la misma adhesión a esmalte comparando la fuerza de unión que ofrece el adhesivo convencional.

1.6.2 Hipótesis Alterna

Ha: Los adhesivos autograbadores generan una menor adhesión a esmalte comparándolo con la fuerza de unión que ofrece el adhesivo convencional.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.4 TIPO DE ESTUDIO

Experimental fase I. (in Vitro)

2.5 OBJETO DE ESTUDIO

Fuerza de unión a esmalte con el adhesivo autograbador y el adhesivo convencional.

2.6 POBLACIÓN EXPERIMENTAL

Para el estudio se utilizaran 30 dientes, los cuales corresponden a premolares y molares humanos, que fueron seccionados en sentido vestíbulo lingual o vestíbulo palatino, divididos en dos grupos de 30 superficies cada uno, aplicando a 30 superficies el adhesivo convencional y a las otras 30 superficies los adhesivos de autograbado.

2.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Para el estudio a realizar se tomaron molares y premolares clínicamente sanos.

2.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los dientes que no se pudieron incluir en el estudio a realizar fueron los siguientes:

- Molares y premolares con líneas de fracturas.
- Molares y premolares con morfología atípica.
- Molares con pérdida de estructura por atrición o por abrasión.

2.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Los dientes que se eliminaron del estudio fueron los que presentaron fractura de las resinas antes de aplicar la fuerza tensional.

2.7 GRUPO EXPERIMENTAL

El grupo experimental fue conformado intencionalmente por 30 dientes naturales de humano entre premolares y molares seccionados en sentido vestíbulo lingual o vestíbulo palatino los cuales se asignaron al azar en dos grupos:

GRUPO B: 30 superficies de dientes seccionados a los cuales se les aplicó por la superficie vestibular, lingual o palatina un adhesivo autograbador.

GRUPO A: 30 superficies de dientes seccionados a los cuales se les aplicó por la superficie vestibular, lingual o palatina un adhesivo convencional de un solo frasco.

Luego de haber dividido los dientes en dos grupos, al azar, se les colocó resina y posteriormente se les aplicó la fuerza tensional para medir la fuerza de adhesión de cada uno de los adhesivos.

2.8 CUADRO DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	CATEGORIZACION	ESCALA DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE
FUERZA DE UNION	En toda causa capaz de adherirse a un cuerpo o tejido.	Newtons	Cualitativa.	Nominal	Dependiente.
TIPO DE ADHESIVO	Material capaz de mantener dos superficies unidas por atracción superficial.	• Adhesivo Autograbador • Adhesivo Convencional.	Cualitativa	Nominal	Independiente
TIEMPO DE FRACTURA	Resistencia máxima a la que es sometida la resina antes que el material se fracture	• Milésima de segundo • Segundo • Minuto	Cuantitativo	Nominal	Independiente

2.9 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FUERZA DE UNIÓN A ESMALTE CON ADHESIVOS AUTOGRABADORES Y ADHESIVOS CONVENCIONALES APLICANDO FUERZAS TENSIONALES

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS Nº

Objetivo general: comparar el adhesivo convencional y el adhesivo autograbador para determinar la fuerza de unión al aplicar fuerzas tensionales.

Grupo: _____ **Fecha:** _____ **Hora:** _____

DIENTE	NEWTONS	TIEMPO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

2.10 PROCEDIMIENTO

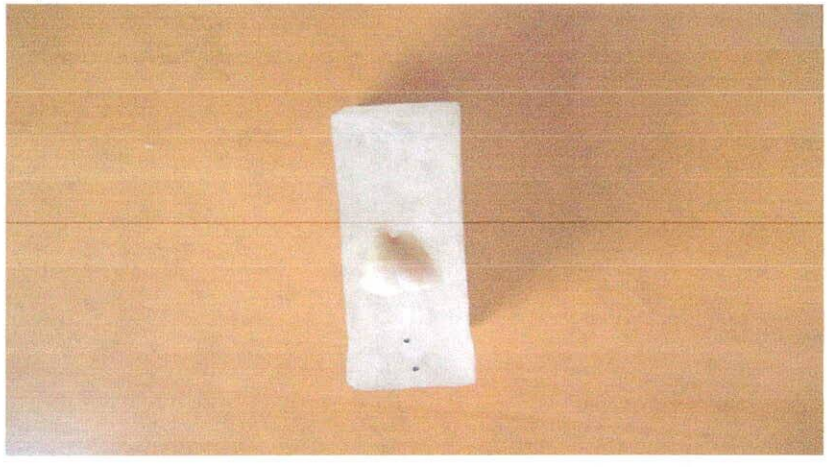
Los dientes seleccionados se almacenaron en una solución de suero fisiológico con formalina al 2% en un recipiente cerrado, con el objeto de mantener su hidratación, hasta ser utilizados en la etapa experimental.

Posteriormente se realizaron los siguientes procedimientos:

1. Los dientes recolectados que ofrecieron un área de esmalte adecuada, se seccionaron con discos de carburo, en sentido vestíbulo lingual/palatino, usando adecuada refrigeración

2. Los dientes previamente seccionados se sumergieron en posición horizontal, en las matrices de acetato con acrílico de autocurado transparente. Al terminar de polimerizar el acrílico, los cubos fueron retirados del acetato y se mantuvieron en solución salina.

Figura 1. Especimenes preparados



3. Posteriormente se aplicaron los adhesivos usando las especificaciones de la casa comercial DENTSPLY®, dividiendo las muestras en dos grupos (cada uno con 30 superficies) para probar los diferentes sistemas adhesivos.

Figura 2. División de especimenes por grupos



4. Al grupo A se le aplicó un desmineralizante al 34% por 15 segundos, se lavó con jeringa agua – aire por 30 segundos y luego se secó para retirar excesos de agua por 5 segundos. Posteriormente se colocó una capa de adhesivo, se aireo por 5 segundos y se fotopolimerizo por 20 segundos, con una lámpara de fotocurado Spectrum 800 de la casa Dentsply®, luego se coloco la resina en la superficie vestibular, lingual o palatina según correspondió y se fotopolimerizó a un milimetro de distancia.

Figura 3. Fotocurado del adhesivo



5. El grupo B se colocó una capa de adhesivo autograbador, se esperó 30 segundos, se aireó por 3 segundos y fotopolimerizó por 20 segundos, luego se llevó la resina con un FP3, con una dimensión de 5mm de altura x 5 mm de largo y 5mm de ancho y se colocó sobre la superficie de esmalte y nuevamente se fotopolimerizó, con una lámpara de fotocurado Spectrum 800 de la casa Dentsply®.

Figura 4. Fotocurado de la resina



6. Para poder realizar las pruebas en el laboratorio de la universidad de los Andes, se colocó una argolla metálica a cada muestra, para tomar la medida de la fuerza de adhesión con el INSTROM® (aparato universal). Y cuantificar la resistencia de los elementos a las fuerzas tensionales en: Hangares de unión, cuerpo de carga y brazo de rotación libre.

Todos los resultados obtenidos de cada espécimen, fueron registrados en el formato de recolección de datos respectivo, para realizar posteriormente el análisis de la información.

3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los datos fueron digitados en el programa Excel de Microsoft y analizados en el programa Statistix (versión 8). Se realizaron medidas de tendencia central para cada variable y se aplicó la prueba estadística t-student parerada para la comparación de medias. Se definió como valor de significancia 0.05 con un nivel de confiabilidad de un 95%.

De las 60 muestras analizadas se encontró que el promedio de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales fue mayor con el adhesivo convencional que con el autograbador.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Comparación del promedio de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales Vs autograbadores, aplicando fuerzas tensionales.

Fuerza Adhesivo Convencional (Mpa)		**Fuerza Adhesivo Autograbador(Mpa)**	
N	30	N	30
Media	15,62	Media	10,20
SD	8,17	SD	5,02
C.V.	52,3	C.V.	49,2
Minimo	5,60	Minimo	1,35
Mediana	13,76	Mediana	9,00
Máximo	42,65	Máximo	25,66

Los valores de la fuerza de adhesión al esmalte en los especimenes sometidos a la prueba, resultaron mayores en el grupo control (convencional), que en el grupo experimental (ver figura 5 y 6).

Figura 5. Promedio de fuerza de unión a esmalte de dos sistemas de adhesión, aplicando fuerzas tensionales.

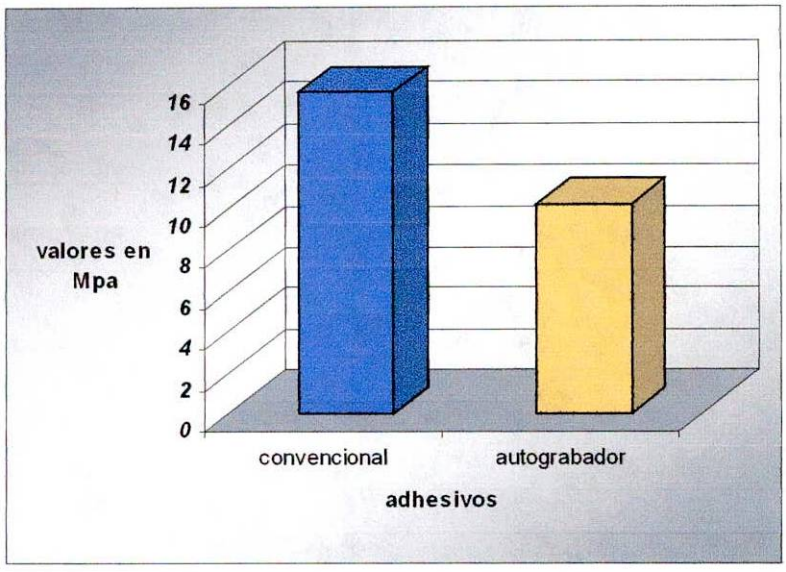
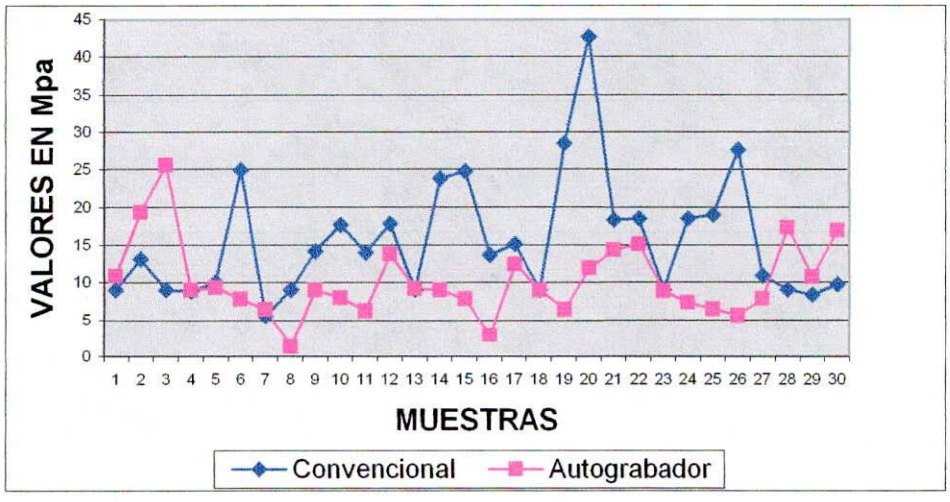


Figura 6. Comparación de la fuerza de unión a esmalte de adhesivos convencionales con los autograbadores, aplicando fuerzas tensionales P= 0.02



4. DISCUSIÓN

Al comparar los resultados obtenidos entre los sistemas adhesivos, se encuentra que el adhesivo Convencional logró mayor resistencia a la tensión, con una diferencias significativa, con respecto al adhesivo Autograbador. Estos hallazgos concuerdan con lo expuesto por Perdigao et al (1995), quienes argumentan que después de la aplicación del agente acondicionador es posible obtener altos valores de fuerza de adhesión a esmalte (30 Mpa in Vitro), por lo cuál siempre que sea posible se debe preservar la mayor cantidad de esmalte dental durante la preparación cavitaria (aunque esté socavado).

Así mismo, con lo expuesto por Inoque et al (2000), quien señala que la efectividad adhesiva de los autograbados presentan igual o inferior fuerza de unión que los sistemas adhesivos convencionales, auque señala que no existen estudios a largo plazo que garanticen una adhesión duradera, principalmente sobre esmalte.

También concuerda con lo referido por autores como Jacobsen y Soderhold (1995) y Van Meerbeek y col (2000), quienes argumentan que los estudios (In Vitro/In vivo) sobre fuerza de adhesión de los autograbados, a largo plazo, son insuficientes y la fuerza de adhesión que se logra en el esmalte no es lo esperado, ya que es inferior a la que se obtiene con los sistemas adhesivos convencionales.

Sin embargo, autores como Pashley y col. (1998) reportaron que los adhesivos autograbadores presentan mejor fuerza de unión a esmalte que los adhesivos convencionales. Esto posiblemente se debe a que el adhesivo autograbador se aplicó, primero sobre esmalte, seguido de la dentina y luego nuevamente sobre esmalte, de esta manera el esmalte se acondiciona de la manera más idónea posible, incrementando la fuerza de adhesión.

5. CONCLUSIONES

Los valores obtenidos en la prueba de resistencia a la tensión mostraron diferencias significativas entre los dos sistemas adhesivos.

El Sistema Convencional presentó mejor adhesión al esmalte que el Sistema Autograbador, cuando se aplican fuerzas tensionales.

Los sistemas adhesivos convencionales continúan siendo los sistemas de elección en la consulta odontológica, porque presentan mejores resultados en los estudios; además, la técnica que se utiliza en su aplicación es una de las menos sensibles.

6. RECOMENDACIONES

Cada sistema adhesivo es único y tiene características especiales, por esta razón, se recomienda siempre leer las indicaciones y recomendaciones de la casa fabricante del sistema de elección para obtener los mejores resultados en cada adhesivo.

Para futuras investigaciones, se sugiere realizar estudios comparando otros sistemas adhesivos, con diferentes grosores de capas del material; para evaluar si el comportamiento es similar a lo obtenido en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

ABATE P.; BERTACCHINI, S & MACHI, R. Adhesion of compomer to dental structures. Quintessence International. 2000; 28 (8): 509 – 512.

ABATE, P.; RODRIGUEZ, V. & MACHI, R. Evaporation of solvent in one bottle adhesive. Journal of Dentistry. 2000; 2 (6): 437 – 440.

ATTIN, T & HELLWING, E. Influence of enamel conditioning on bond strength of resin modified glass ionomer restorative materials and polyacid modified composites. Journal of Prosthetic Dentistry. 1996; 76 (1): 29 – 33.

BLUNCK, U. Adhesives: Principles and state of art. En: The silent revolution in dentistry. Carol Stream. Quintessence Publishing. 2002. Pp. 29 – 44.

BUONOCORE, M.G. A Simple Method of incrasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces J. Dent. Res. 34: 1955.

CARVALHO, R.; YOSHIYAMA, M.; PASHLEY, E & PASHLEY, D. In vitro study on the dimensional changes of human dentine after desmineralization. Archives of Oral Biology. 1996; 41 (4): 369 – 377.

CHOI K, Condon J. & FERRACANE, J. The effects of adhesive thickness on polymerization contraction stress of composite. Journal of Dental Research. 2000; 79: 812 – 817

FINGER, W. & BALKENHOL M. Practitioner variability effects on dentin bonding with an acetone based one bottle adhesive. Journal of Adhesive Dentistry. 1999; 1(4): 311 – 314.

GORDAN, V.; VARGAS, M. & COBB, D. Evaluation of acidic primers in microleakage of class V composite resin restorations. Operative Dentistry. 1998; 23 (5): 244 – 249.

GUZMAN, H. J. Odontologia operatoria adhesive estética. Universidad nacional de Colombia. 1986. Bogotá.

GWINNETT, A. Moist versus dry dentine. Its effect on shear bond strength. American Journal of Dentistry. 1992; 5 (3): 127 – 129

HAYAKAWA T.; KIKUTAKE, K. & NEMOTO, K. Influence of self etching primer treatment on the adhesion of resin composite to polished dentin and enamel. Dental Materials. 1998; 14 (2): 90 – 105

INOUE, S.; VARGAS, M.; VAN MEERBEEK B & YOSHIDA, Y. Adhesion mechanism of self etching adhesives. En: Advanced Adhesive Dentistry. 3º International Kuraray Symposium. 2000; pp. 131 – 148.

JACOBSEN, T. & SODERHOLD, K. Some effects of water on dentin bonding. Dental Materials. 1995; 11 (2): 132 – 136.

KANCA, J. Improving bond strength through acid etching of dentin and bonding to wet dentin surfaces. Journal of the American Dental Association. 1992; 123 (9): 35 – 43

KEMP SCHOLTE, C. & DAVIDSON, C. Complete marginal seal of class V composite restorations effect by increased flexibility. Journal of Dental Research. 1990; 69 (6): 1240 – 1243

KUGEL, G. & FERRARI, M. The science of bonding: From first to sixth generation. Journal of the American Dental Association. 2000; 131 Supplement 20S – 25S

LAZZARI-E:Bioquimica dental. Editorial interamericana. 1970. Mexico.

LEE, H. & ORLOWSKI, J.: Handbook of dental composite restauratives. Lee Pharmaceuticals. 3nd edition. 1974. California, USA.

NAKABAYASHI, N.; KOJIMA, K. & MASUHARA, E. The promotion of adhesion by infiltration of monomers into tooth substrates. Journal of Biomedical Materials Research. 1982; 16 (3): 265 – 273

PASHLEY, D. & CARVALHO, R. Dentine permability and dentin adhesion. Review Journal of Dentistry. 1997; 25 (5): 355 – 372

PERDIGAO, J. & LOPEZ, M. Dentin bonding. Question for the new millennium. Journal of Adhesive Dentistry. 1999; 1 (3): 191 – 209

PERDIGAO, J. An ultra morphological study of human dentine exposed to adhesive system. Tesis. Leuven 1995

PERDIGAO, J.; FRANKERBERGER, R.; ROSA, B. & BESCHI, L. New trends in dentin / enamel adhesion. American Journal of Dentistry. 2000; 13: 25D – 30D

PERDIGAO, J.; LAMBRECHTS, P.; VAN MEERBEEK, B. & VANHERLE, G. A field emission SEM comparison of four post fixation drying techniques for human dentin. Journal of Biomedical Materials Research. 1995; 29 (9): 1111 – 1120

PERDIGAO, J.; VAN MEERBEEK, B. & AMBROSE, W. The effect or re wetting agent on dentin bonding. Dental Materials. 1999; 15 (4): 282 – 295

PERDIGAO, J.; VAN MEERBEEK, B.; YUCEL, T. & VANHERLE, G. The interaction of adhesive system with human dentine. American Journal of Dentistry. 1996; 9(4): 167 – 173

PHILLIPS, R.W.: Skinner´s Sciebce of dental Materials. W.B. Saunders Co. 8th Edition. 1982. Philadelphia, USA.

PRAGER, M. Using flowable composite in posterior restorations. Dentistry Today. 1997; 16 (7): 62 – 69

QUILLET: Diccionario Enciclopedoco. W.M. Jakcson Inc. 1.973. México.

RUEGGEBER, F. & MARGESON, D. The effect of oxygen inhibition on an unfilled / filled composite system. Journal of Dental Research. 1990; 69 (10): 1652 – 1658

SANO, H.; TAKATSU, T. & PASHLEY, D. Nanoleakage: Leakage with – in the hybrid layer. Operative Dentistry. 1995; 20 (1): 18 – 25

SIMINSEN, R. J. Clinical applications of the acid etch technique. Quintess. Internat. 1978. Chicago

TAY, F.; GWINNETT, A. & WEI, S. Resin permeation into acid conditioned, moist and dry dentin: A paradigm using water free adhesive primers. Journal of Dental Research. 1996; 12 (4): 236 – 244

TAY, F.; GWINNETT, A. & WEI, S. Variability in microleakage observed in total etch wet bonding technique under different handling conditions. Journal of Dental Research. 1995; 74 (5): 1168 – 1178

TAY, F.; KWONG, S. & PASHLEY, D. Bonding of self etching primers to noncarious cervical sclerotic dentine: Interfacial ultrastructure and microtensile bond strength evaluation. Journal of Adhesive Dentistry. 2000; 2 (1): 9 – 28

TYAS, M. Three year clinical evaluation of a polyacid modified resin composite (Dyract). Operative Dentistry. 2000; 25 (3): 152 – 154

VAN MEERBEEK, B.; YOSHIDA, Y.; INOUE, S.; VARGAS, M. & VANHERLE, G. Bonding mechanism and microtensile bond strength of 4 – Met based self etching adhesive. Journal of Dental Research. 2000; 79: 249. Abstract

VAN MEERBEEK, B.; BRAEM, M & VANHERLE, G. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentin. Journal of Dentistry. 1994; 22 (3): 141 – 146.

VAN MEERBEEK, B.; DHEM, A.; BRAEM, M & VANHERLE, G. Comparative SEM and TEM examination of the ultrastructure of the resin dentin interdiffusion zone. Journal of Dental Research. 1993; 72 (2): 495 – 501.

VAN MEERBEEK, B.; PERDIGAO, J & VANHERLE, G. The clinical performance of adhesives. Journal of Dentistry. 1998; 26 (1): 1 – 20

VAN MEERBEEK, B.; PERDIGAO, J. & VANHERLE, G. Enamel and dentin adhesion. En: Fundamentals of operative dentistry. A contemporary approach. Chicago Quintessence Publishing. 2º Ed. 2002

VAN MEERBEEK, B.; YOSHIDA, Y. & VANHERLE, G. Mechanisms of bonding of a resin modified glass ionomer adhesive to dentin. Journal of Dental Research. 1998; 77: 911. Abstract 2236

VLACK, V.. Elements of Materials Science. Addison Wesley Publ. Co. 1966 2nd Edition. Massachusetts, USA.

YOSHIDA, Y.; VAN MEEBEEK, B.; VANHERLE, G. & WAKASA, K. Evidence of chemical bonding at biomaterial hard tissue interfaces . Journal of Dental Research. 2000; 79 (2): 709 – 714

YOSHIYAMA, M.; MATSUO, T.; EBISU, S. & PASHLEY, D. Regional bond strengths of self etching / self priming adhesive systems. Journal of Dentistry. 1998; 26 (7): 609 – 616