



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

**MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESPRENDIMIENTO DE BRACKETS
UTILIZANDO HIPOCLORITO DE SODIO EN TRES TIPOS DE SISTEMAS DE
ADHESIÓN.**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

PRESENTA:

C.D. ANTONIO RABADÁN MARTÍNEZ

ASESOR DE METODOLÓGICO:

M.C CRISTINA LÓPEZ GARCÍA

ASESOR DISCIPLINARIO:

E.O GUADALUPE GRANADOS LÓPEZ

PUEBLA, PUEBLA, ENERO 2016



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, 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 de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3.- OBJETIVOS.....	5
4.- JUSTIFICACIÓN.....	6
5.- MARCO TEORICO	7
6.- HIPOTESIS.....	16
7.- DISEÑO METODOLOGICO.....	17
7.1 Tipo de estudio.....	17
7.2 Universo y Muestra.....	17
7.2.1 Tamaño de la muestra.....	17
7.2.2 Tipo de muestreo.....	17
7.3 Variables.....	17
7.4 Instrumento de recolección de datos.....	18
7.5 Diseño general del estudio.....	19
7.6 Recursos.....	25
7.6.1 Humanos.....	25
7.6.2 Materiales.....	25
7.6.3 Financieros.....	25
8.- ASPECTOS ETICOS.....	26
9.- RESULTADOS.....	27
10.- DISCUSIÓN.....	31
11.- CONCLUSIÓN.....	33
9.- BIBLIOGRAFÍA.....	34
10.- ANEXOS.....	37

1.- INTRODUCCIÓN

Con la introducción en 1955 por Michael Buonocore de la técnica de grabado, el uso de brackets unidos directamente a los dientes se volvió una técnica rutinaria, que se basa en la unión mecánica de un adhesivo a las irregularidades del esmalte superficial de los dientes (creadas por medio del grabado) y a las uniones mecánicas en la base del bracket.

Para la adhesión de brackets podemos utilizar diferentes tipos de materiales para obtener un resultado favorable en la colocación de la aparatología ortodóncica; por ejemplo:

Las resinas BIS-GMA (bisfenol-glicidil-metacrilato) que fueron introducidas con éxito en los años sesenta, y después fueron aplicadas en la práctica clínica ortodóncica como adhesivos, desarrollando una molécula orgánica polimérica con menores cambios dimensionales, este agregado de partículas inorgánicas reduce aún más el cambio dimensional aumentando su resistencia.

Esta mezcla de material orgánico y material inorgánico tratado con un silano orgánico funcional para poder unirse con el orgánico es lo que recibe el nombre de resina compuesta, volviéndose la técnica de bondeado más utilizada en la ortodoncia contemporánea. **(1, 2)**

Otro tipo de material a utilizar para la colocación de aparatología ortodóncica es el Ionómero de vidrio el cual fue introducido a la odontología en 1972 por Wilson y Kent y popularizado en ortodoncia por White en 1986.

Entre las características del Ionómero de vidrio encontramos que se une a los tejidos duros del diente por una interacción molecular entre los iones de calcio del esmalte (+) y los grupos carboxilo (-) de este cemento, presenta gran estabilidad dimensional y además, una de sus ventajas más importantes es la liberación de fluoruro. Sin embargo, este cemento presenta baja resistencia a la tracción, por lo

que en 1988 Antonucci y colaboradores agregaron partículas de resina a la fórmula original, creando así los Ionómeros de vidrio modificados con resina (IVMR) o híbridos, que combinan las ventajas de los Ionómeros con las propiedades mecánicas de las resinas. **(14,15)**

Un producto de Ionómero de vidrio modificado con resina (IVMR), Fuji Ortho LC , ha sido propuesto para su uso en la fijación de brackets, con todas las cualidades que los Ionómeros de vidrio poseen para beneficio de los pacientes, como la liberación de fluoruro y con las propiedades mecánicas necesarias para el tratamiento de ortodoncia. **(16)**

Al utilizar alguno de los materiales antes mencionados pueden llegar a existir fallas en la adhesión, entre las que se encuentran la contaminación del esmalte grabado, un grabado insuficiente de la superficie del esmalte y también se debe tomar en cuenta las condiciones de la superficie del esmalte. Por lo tanto, es muy importante el excelente manejo de la técnica de adhesión para que esta sea exitosa.

Las investigaciones acerca de las propiedades del hipoclorito de sodio como pretratamiento se han enfatizado principalmente en: limpieza de esmalte y dentina antes de realizar la adhesión para restauraciones en resina, tratamientos de defectos de la calidad y la cantidad del esmalte como: hipoplasias y amelogénesis imperfecta, en las cuales se obtuvieron resultados favorables con el pretratamiento. **(23, 24)**

Para que exista una resistencia al desprendimiento de brackets después de la modificación de la superficie del esmalte nos podemos ayudar con el protocolo de la utilización de hipoclorito de sodio en la preparación de la superficie del esmalte para la eliminación del material orgánico y favorecer con una superficie de mejor grabado y por consiguiente mayor superficie de adhesión para el sistema de adhesión.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de la práctica en Ortodoncia, debido a la cuestión del desprendimiento de brackets en los pacientes, se han utilizado diferentes sistemas de adhesión así como la técnica a implementar en la colocación del mismo. En la actualidad una de las técnicas en la colocación de brackets es utilizar el Hipoclorito de Sodio para eliminar placa dentobacteriana y así mejorar la adhesión. Existen pocos estudios sobre qué tan eficaz es utilizar Hipoclorito de Sodio en la colocación de brackets. A esto surge la siguiente pregunta:

¿Existe una relación de la fuerza de adhesión con la utilización de Hipoclorito de Sodio y diferentes sistemas de adhesión?

3.- OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Comparar la resistencia de la fuerza de adhesión en tres tipos de sistemas de adhesión utilizando brackets metálicos, técnica estándar de la casa comercial ORMCO.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Medir la resistencia de la fuerza de adhesión del primer sistema de adhesión (Resina Enlight) con y sin hipoclorito de sodio.
- Medir la resistencia de la fuerza de adhesión del segundo sistema de adhesión (Resina Transbond XT) con y sin hipoclorito de sodio.
- Medir la resistencia de la fuerza de adhesión del tercer sistema de adhesión (Ionómero de vidrio Fuji Orto LC) con y sin hipoclorito de sodio.
- Comparar los valores de la resistencia al desprendimiento obtenidos en los tres sistemas de adhesión.
- Determinar cuál sistema de adhesión es ideal a utilizar en el cementado de brackets.

4.-JUSTIFICACIÓN

Debido a la rápida evolución tecnológica, los fabricantes de productos ortodóncicos desarrollan continuamente adhesivos para satisfacer las necesidades del especialista, confiando éste, en las bondades publicitadas. Debidos a que el clínico elige el producto en base a la mercadotecnia o por costumbre, es necesario analizarlos y comprobar sus propiedades físicas para hacer una elección certera de un producto sobre otro.

A pesar de que muchos factores influyen en la resistencia al desprendimiento del bracket, los agentes de autograbado difícilmente superan dicha cifra. Por lo anterior, algunos sistemas de autograbado disponibles en el mercado presentan la gran ventaja de no afectar el tratamiento ortodóncico puesto que ofrecen valores de resistencia al desprendimiento superior a las fuerzas requeridas para lograr el movimiento dental.

El propósito de este estudio fue observar la resistencia al desprendimiento de brackets cementados en piezas extraídas con diferentes materiales de adhesión y preparando la superficie del esmalte con hipoclorito de sodio al 5.25%. Y como resultado dar a conocer las ventajas de desventajas que posee cada material y así el ortodoncista pueda optar por el mejor sistema de adhesión.

5.- MARCO TEÓRICO

Las resinas BIS-GMA (bisfenol-glicidil-metacrilato) fueron introducidas con éxito en los años sesenta, y después fueron aplicadas en la práctica clínica ortodóncica como adhesivos, desarrollando una molécula orgánica polimérica con menores cambios dimensionales y que el agregado de partículas inorgánicas reduce aún más el cambio dimensional aumentando su resistencia. Esta mezcla de material orgánico y material inorgánico tratado con un silano orgánico funcional para poder unirse con el orgánico es lo que recibe el nombre de resina compuesta, volviéndose la técnica de bondeado más utilizada en la ortodoncia contemporánea. **(1,2)**

El acondicionamiento del esmalte dental con la técnica de grabado ácido, introducida por M.G. Buonocore en 1955, revolucionó la odontología en todas sus ramas, incluyendo a la ortodoncia. Diez años más tarde, la adhesión directa de brackets utilizando resina compuesta fue descrita por G.V. Newman. Dicha técnica ha sido considerada como uno de los progresos más significativos de la ortodoncia durante las últimas décadas debido a las ventajas que ofrece; entre ellas destacan la mayor comodidad para el paciente, fácil higiene oral, mejor estética y menor tiempo de consulta.**(3,4)**

Así mismo, en un esfuerzo por mejorar los procedimientos de adhesión, reducir la pérdida de esmalte y el tiempo de trabajo, agentes adhesivos de autograbado han sido introducidos en el mercado. Estos agentes de unión, han sido considerados como biocomponentes hidrofílicos que permiten la difusión de monómeros y simultáneamente disuelven la hidroxiapatita de manera parcial, dando como resultado una zona de resina infiltrada. Se ha demostrado que los brackets de acero inoxidable pueden ser exitosamente adheridos al esmalte con adhesivos de autograbado como una alternativa al grabado convencional que utiliza ácido fosfórico, brindando así, una reducción de hasta el 65% del tiempo de trabajo. **(5,6,7)**

Cehreli y colaboradores mencionaron que los sistemas de adhesión en la ortodoncia moderna pueden ser clasificados en dos categorías, aquellos en la primera categoría incluyen un agente grabador como el ácido fosfórico y un agente adhesivo en componentes separados, mientras que los sistemas de la segunda categoría incluyen un agente de autograbado, que combina el grabador y el adhesivo en un solo procedimiento. La técnica de grabado para la colocación de brackets con sistemas adhesivos convencionales que emplean acondicionador de esmalte y una solución adhesiva, continúa siendo ampliamente aceptada por la mayoría de los ortodoncistas como técnica de rutina. **(7)**

El fenómeno de la adhesión es el proceso de más importancia para la odontología contemporánea. Se fundamenta en que por medio de los adhesivos se ha logrado realizar tratamientos más conservadores. En el caso de la ortodoncia ha tenido múltiples ventajas, ya que antes de su aparición y durante gran parte del siglo XX se usaban aleaciones de oro por su maleabilidad, luego se sustituyó por brackets soldados a bandas metálicas. Esta técnica presentaba múltiples desventajas, entre las cuales se encontraba la pobre adhesión a la estructura del esmalte, así como imprecisión para ubicar los aparatos fijos, acumulación de placa bacteriana y mala apariencia estética que resultaba en tratamientos más largos y complejos.**(8)**

Se denomina “fuerzas de adhesión” a las que tienden a unir moléculas de sustancias diferentes. Las fuerzas que tienden a unir moléculas de la misma sustancia se llaman “fuerzas de cohesión”. La adhesión implica la existencia de atracciones interatómicas o intermoleculares, de carácter químico, que pueden ser de distintos tipos. Las atracciones interatómicas son de carácter fuerte y se basan en el juego de los electrones de las últimas capas de los átomos. Pueden ser iónicas, covalentes o metálicas. Las atracciones entre moléculas son de carácter más débil y se basan en la atracción entre cargas de distinto signo. Pueden ser de tipo fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógenos, fuerzas polares, quelación y fuerzas de dispersión. **(9)**

La fuerza de adhesión se puede medir por medio de fuerzas de tensión, compresión, cizalla y torsión, con el fin de lograr el fallo de adhesión y poder cuantificar cuál es la fuerza requerida para poder fallar la muestra. **(9)**

Estas pruebas se realizan, generalmente, aplicando fuerzas de cizalla sobre los brackets hasta que estos fallen, y posteriormente, se cuantifica la fuerza a la que fueron desplazados. En ortodoncia la fuerza de adhesión debe ser suficiente para prevenir que los brackets se despeguen, pero a su vez no deben dañar la superficie del esmalte y poder ser removidos fácilmente. **(10)**

Los estudios de Reynolds sugieren que la fuerza mínima de adhesión para los brackets oscilan en un rango entre 5.9 a 7.8 MPa. Y que los valores necesarios para soportar fuerzas biomecánicas oscilan entre 6 y 8 MPa. Hoy en día se sabe que los agentes de autograbado presentan valores superiores al rango necesario. **(11)**

Además de las resinas con BIS- GMA, como sistema de adhesión para la colocación de brackets también encontramos el Ionómero de Vidrio el cual fue introducido a la odontología en 1972 por Wilson y Kent y popularizado en ortodoncia por White en 1986. **(12,13)**

Entre las características del Ionómero de vidrio encontramos que se une a los tejidos duros del diente por una interacción molecular entre los iones de calcio del esmalte (+) y los grupos carboxilo (-) de este cemento, presenta gran estabilidad dimensional y además, una de sus ventajas más importantes es la liberación de fluoruro. **(14)**

Sin embargo, este cemento presenta baja resistencia a la tracción, por lo que en 1988 Antonucci y colaboradores agregaron partículas de resina a la fórmula original, creando así los Ionómeros de vidrio modificados con resina (IVMR) o híbridos, que combinan las ventajas de los Ionómeros con las propiedades mecánicas de las resinas, esto los convierte en una alternativa interesante para la fijación de brackets, ya que es frecuente que una vez finalizada la terapia ortodóncica se presenten desmineralizaciones en el esmalte por el empleo de

cementos ácidos para la cementación de bandas por ejemplo, lo cual constituye un factor de riesgo en la probabilidad de desarrollar caries. **(15)**

Un producto de Ionómero de vidrio modificado con resina (IVMR), Fuji Ortho LC de GC Corporation, ha sido propuesto para su uso en la fijación de brackets, con todas las cualidades que los Ionómeros de vidrio poseen para beneficio de los pacientes, como la liberación de fluoruro, y con las propiedades mecánicas necesarias para el tratamiento de ortodoncia. **(16)**

EFFECTOS DEL GRABADO CON ÁCIDO FÓSFORICO

Según (MClean, Burke, & Wilson), se atribuye como el primer autor en realizar intentos por lograr adhesión a los tejidos dentales al químico suizo Oscar Hagger, quién en 1949 patentó en su país un producto basado en el dimetacrilato del ácido glicerolfosfórico que la compañía Amalgmated /de Tray comercializó con el nombre de Sevriton cavity seal. **(17)**

A lo largo de los últimos tiempos mediante múltiples investigaciones se conoció que la adhesión a nivel del esmalte ha sido más efectiva y predecible en comparación a la adhesión conseguida a nivel del tejido dentinario. **(18)**

Por otra parte, es importante considerar que la superficie intacta del esmalte solía ser más resistente al grabado, ya que en ella el esmalte podía ser aprismático y con frecuencia tenía un mayor contenido de iones de flúor. Además se considera que aquel grabado a nivel del esmalte cortado actúa en función de la zona de los prismas que se exponen al ácido. **(19)**

Es así como el mejor efecto fue conseguido cuando el ácido atacó directamente las cabezas de los prismas ya que existía una descalcificación mayor en el centro que en la periferia, de forma que se crearían microporos de “5 a 15 micras” de profundidad, los cuales son considerados altamente retentivos.

Henostroza en 2010, Determinó que la adhesión a esmalte ha sido dada a partir de un anclaje micromecánico que proporcionó las irregularidades producidas por el grabado ácido previo a la técnica adhesiva y otorgó una adhesión de gran efectividad, confiabilidad y con mínima susceptibilidad. **(18,19)**

De esta manera, se estableció la posibilidad de obtener adhesión entre resina y esmalte dentario una vez que este ha sido acondicionado con ácido fosfórico al 35% durante 30 segundos. Ante estos resultados, Robertson realiza otros estudios en los cuales se empleó concentraciones mayores y menores de ácido fosfórico para tratar la superficie dental, y se indicó que al estar en contacto con el esmalte logró eliminar alrededor de 10 μm de la superficie adamantina, y creó en esta un sin número de porosidades que van entre las 5 y 50 μm . **(20)**

Al presentarse esta situación, posteriormente Gwinnet, en conjunto con Buonocore se ha mantenido la idea primitiva de acondicionar previamente el esmalte para conseguir un mejor efecto adhesivo, se sugirió el empleo de concentraciones de ácido más bajas para así evitar la formación de precipitados que podrían intervenir negativamente con la adhesión. Los resultados que se obtuvieron a partir del uso de concentraciones inferiores al 27% mostrarían la formación de un precipitado demonohidrato de fosfato dicálcico, el cual resultó difícil de ser retirado y podía afectar directamente la adhesión. **(3,21)**

PATRÓN DE ACONDICIONAMIENTO

La literatura refiere que la desmineralización se ha producido por los ácidos débiles o fuertes en alta concentración como el fosfórico, y generó un ataque a las estructuras inorgánicas del esmalte mediante una reacción ácido-base con la hidroxiapatita y la formación de cristales solubles de fosfato de calcio que posteriormente fueron eliminadas por el agua de lavado, y se determinó la formación de los tipos o Patrones de Acondicionamiento Adamantino. **(18)**

A partir del estudio de (Silverstone, Saxtone, & Dogon), se categorizaron los tipos de grabado, luego de la aplicación de ácidos en diferentes soluciones y concentraciones sobre la superficie dentaria. Se diferenciaron tres patrones de grabado ácido que se determinaron con pérdida de la periferia del prisma, con pérdida del corazón del prisma y de forma mixta. **(18, 22)**

HIPOCLORITO DE SODIO Y SUS APLICACIONES

El hipoclorito de sodio es una sal formada por la reacción de dos compuestos químicos: el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio. La fórmula química de este compuesto es: NaOCl. El hipoclorito es altamente oxidante hipertónico (2800mOsmol/Kg) y muy alcalino pH 11.5 a 11.79. **(25)**

Las investigaciones acerca de las propiedades del hipoclorito de sodio como pretratamiento se han enfatizado principalmente en: limpieza de esmalte y dentina antes de realizar la adhesión para restauraciones en resina, tratamientos de defectos de la calidad y la cantidad del esmalte como: hipoplasias y amelogénesis imperfecta, en las cuales se obtuvieron resultados favorables con el pretratamiento. **(23, 24)**

La concentración del NaOCl es otro factor importante en el deterioro de las soluciones, las que contienen 5% disponible de cloro han demostrado rápida descomposición, sin embargo similares encuentros no fueron observados en soluciones al 0.5%.

El pH alcalino de las soluciones de hipoclorito de sodio neutraliza la acidez del medio, dejándolo impropio para el desarrollo bacteriano. Son activas frente a gérmenes gram positivos, gram negativos, pseudomonas y virus.

Se han reportado que factores como el aire, la luz, la temperatura, los metales y los contaminantes orgánicos afectan la eficacia de la solución. **(26)**

Durante 1915 en la Primera Guerra Mundial, Dakin introdujo la solución de hipoclorito de sodio en una concentración de 0.45 a 0.50% para desinfección de heridas abiertas e infectadas. **(27)**

En 1917 Barret difundió el uso de la solución de Dakin en odontología, sobre todo para la irrigación de los conductos radiculares y reportó la eficiencia de la solución como antiséptico, 9 años más tarde, Coolidge también empleó el hipoclorito de sodio para mejorar el proceso de limpieza y desinfección de los conductos radiculares. **(28)**

Uno de los pioneros en el empleo de hipoclorito de sodio al 5.0% (soda clorada) como solvente de materia orgánica y potente germicida, fue el Dr. Blass; sus experiencias fueron publicadas en la 5ta. Edición del Formulario Nacional; Walker en el año de 1936 refiere la utilización del hipoclorito de sodio al 5.0% en la preparación de conductos radiculares de dientes con pulpas necróticas. **(29)**

En 1954, Lewis refiere el uso de hipoclorito de sodio de la marca comercial Clorox, debido a que este producto contiene una concentración de 5.25% de cloro disponible. **(30)**

Dentro del campo de la endodoncia, se utiliza comúnmente el Hipoclorito de Sodio como un efectivo irrigante utilizado como procedimiento elemental para la sanitización, ya que este agente se encarga de limpiar y neutralizar todo contenido pulpar necrótico además de su actividad antimicrobiana. Este irrigante actúa básicamente mediante tres reacciones químicas; la reacción de saponificación mediante la cual actúa como solvente de material orgánico y ácidos grasos transformándolos en jabón y glicerol reduciendo la tensión superficial de la solución remanente. Por otro lado, está la reacción de neutralización mediante la cual neutraliza y degrada los aminoácidos debido a la reducción del pH dando lugar a la formación de sal y agua. Y por último está la reacción de cloraminación, donde se produce una reacción entre el cloro y el grupo amino dando lugar a la formación de cloraminas que actúan en el metabolismo celular.

El Hipoclorito de Sodio tiene además efectiva actividad antimicrobiana debido a su alto pH, ya que esta condición interviene en la integridad de la membrana citoplasmática por medio de la inhibición enzimática irreversible, una alteración biosintética en el metabolismo celular y la degradación de fosfolípidos. **(31)**

Además de ser utilizado el Hipoclorito de Sodio en campo de la Endodoncia, existen algunos estudios sobre su utilización en el campo de la Ortodoncia.

Según Espinosa y colaboradores dentro de su estudio realizado en el 2008 sobre la “Desproteínización del esmalte y su efecto en el grabado”, llegó a la conclusión de que la aplicación de Hipoclorito de Sodio al 5.25% en el esmalte durante 60 segundos como método previo al grabado con ácido fosfórico, da lugar a la desproteínización de la superficie adamantina y como resultado aumenta la superficie retentiva del esmalte.

Dentro de los resultados obtenidos por Espinosa y colaboradores en el 2008, logró llegar a la deducción e interpretación de que el ácido fosfórico actúa únicamente a nivel de los tejidos mineralizados (sobre materia inorgánica), sin actuar sobre la materia orgánica.

Los componentes orgánicos que pueden encontrarse en la superficie del esmalte pueden presentar como resultado del propio desarrollo de la superficie o bien ser componentes adquiridos del medio ambiente bucal. La película adquirida se forma a partir de la integración de mucoproteínas y sialoproteínas salivales (generalmente encontradas en superficies dentales, proteoglicanos y glicoproteínas (encontradas en tejidos blandos contiguos) y bacterias en conjunto con algunos productos como las inmunoglobulinas (IgG). **(32)**

Otro estudio realizado por el Dr. Roberto Justus y colaboradores en el 2010, en el cual mide la fuerza de resistencia al desprendimiento de brackets utilizando Hipoclorito de Sodio en una concentración del 5.25% en dos diferentes tipos de sistemas de adhesión; Resina Transbond XT, Ionómero de Vidrio “FUJI ORTHO LC”.

Las muestras que utilizaron fueron 76 premolares, los cuales se dividieron en 4 grupos; grupo 1 (experimental) en 19 premolares se utilizó Resina Transbond XT con Hipoclorito de Sodio al 5.25%, grupo 2 (control) 19 premolares se utilizó Resina Transbond XT sin Hipoclorito de Sodio, grupo 3 (experimental) 19 premolares en el que se utilizó Ionómero de Vidrio Fuji Ortho LC con Hipoclorito de Sodio al 5.25%, grupo 4 (control) 19 premolares con Ionómero de Vidrio Fuji Ortho LC sin Hipoclorito de Sodio.

Los resultados obtenidos en este estudio; se encontró que en los grupos experimentales que se utilizó Hipoclorito de Sodio en una concentración del 5.25% presentaron mayor promedio de la fuerza aplicada para el desprendimiento del bracket lo cual fue medido en megapascuales (Mpa). Mientras que los grupos control obtuvieron menor promedio de la fuerza aplicada para el desprendimiento del bracket.

Al realizar el análisis estadístico solo existió diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y experimental del sistema de adhesión con Ionómero de Vidrio. **(33)**

En un estudio realizado en el 2015 por González y colaboradores, el cual compararon la resistencia la desprendimiento del brackets utilizando Hipoclorito de Sodio en una concentración del 5.25%. La muestras fueron divididas en dos grupos; grupo control (N=30), grupo experimental (N=30); en ambos grupos se les aplicó Hipoclorito de Sodio durante 60 segundos, en las muestra del grupo experimental se adhirieron 2 veces los brackets en relación al grupo control en el cual solo se adhirió el bracket una vez.

En el análisis estadístico dio como resultado que si existe diferencia estadísticamente significativa, ya que el grupo control obtuvo un mayor promedio en la fuerza aplicada para desprender el bracket con relación al grupo experimental que presentó un menor promedio. **(34)**

6.- HIPOTESIS

HIPOTESIS DE TRABAJO

Sí existe diferencia estadísticamente significativa en la fuerza de adhesión obtenida con el uso de Resina Enlight, Resina Transbond XT, Ionómero de vidrio (Fuji Ortho LC) y la Desproteinización con Hipoclorito de Sodio para el pegado de brackets.

HIPOTESIS NULA

No existe diferencia estadísticamente significativa en la fuerza de adhesión obtenida con el uso de Resina Enlight, Resina Transbond XT, Ionómero de vidrio (Fuji Ortho LC) y la Desproteinización con Hipoclorito de Sodio para el pegado de brackets.

7.- DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 TIPO DE ESTUDIO: Estudio experimental, comparativo y analítico.

7.2 UNIVERSO: Premolares sanos, extraídos por motivos ortodóncicos en pacientes de la clínica de Ortodoncia del Posgrado de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, que asistieron en el periodo agosto 2014 a diciembre del mismo año.

7.2.1 Tamaño de la muestra: Se utilizaron 48 premolares seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión. Estos se dividieron de manera aleatoria en 3 grupos y cada grupo se subdividirá en subgrupos.

7.2.2 Tipo de muestra: No probabilística. Debido a que existen ciertos criterios como; de Inclusión, Exclusión y Eliminación. La asignación a cada uno de los grupos fue de manera aleatoria.

7.3 VARIABLES

- CUANTITATIVA

-Fuerza en Kilogramos de Fuerza (Kdf)

- CUALITATIVA

-Sistema de Adhesión

-Hipoclorito de Sodio

7.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos obtenidos se recolectaron en hojas de registro, divididas en tres grupos; Y a su vez cada grupo dividido en dos subgrupos cada uno con 8 muestras. (Ver anexos 1, 2, 3).

7.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA

-Criterios de inclusión: Premolares sanos que no presentaran alteraciones en el esmalte en sus caras vestibulares.

-Criterios de exclusión: Premolares con caries, presencia de restauraciones en sus caras vestibulares, amelogénesis imperfecta, fracturas en la corona clínica.

-Criterios de eliminación: Órganos dentarios que no sean premolares.

7.6 PROCEDIMIENTO

Descripción general del estudio: Se recolectaron 48 órganos dentarios (premolares), que como ya se mencionó anteriormente fueron sanos y extraídos por motivos ortodóncicos. Se utilizaron brackets metálicos Estándar de la casa comercial ORMCO, colocados en el centro de la corona clínica, previamente medidos con una regla. Para el cementado se utilizaron tres tipos de sistemas de adhesión: Ionómero de vidrio (Fuji Ortho LC), resina ENLIGHT (casa comercial ORMC) resina Transbond XT (casa comercial 3M UNITEK).

Los premolares se desinfectaron y los restos orgánicos se removieron con Timol al 0.1%. Las muestras se conservaron durante un tiempo estimado de 8 meses en solución fisiológica a temperatura ambiente. La solución fisiológica presenta 280 mOsm/kg y un PH de 7.0, es estéril, por lo que es un medio de conservación aceptable. Para facilitar el manejo de los órganos dentarios en el momento de realizar las pruebas, fueron colocados en cubos de resina acrílica transparente con las siguientes medidas 3 cm de alto y 1.5 cm de ancho. Con la ayuda de la regla milimétrica se realizaron las medidas necesarias localizando el centro de la corona clínica y así poder colocar el bracket.

Grupo No. 1

En este grupo los brackets fueron pegados utilizando el agente adhesivo ENLIGHT (casa comercial ORMCO)

El primer subgrupo formado de ocho muestras se realizó el proceso de desproteinización con hipoclorito de sodio en una concentración del 5.25% durante un minuto, posteriormente se lava la superficie y se prosigue a grabar la superficie con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos, se enjuaga durante un minuto, después secamos con aire la superficie del esmalte. Se colocó una capa delgada y uniforme de adhesivo en la superficie vestibular de los dientes con un microbrush y se procedió a polimerizar por 5 segundos, se aplicó una pequeña cantidad de resina ENLIGHT en la base del bracket, inmediatamente se colocó esto en la superficie del diente, ajustándolo a su correcta posición y presionamos firmemente para que salieran los excedentes de resina los cuales retiramos con la ayuda de un explorador, por último se polimerizó la resina durante 10 segundos, de los cuales 5 segundos del tiempo se dirigió la luz a la parte mesial del brackets, y los otros 5 segundos del tiempo a la parte distal del brackets, la lámpara que se utilizó fue la lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M, con tecnología de LED azul de alta intensidad: 1600 mW/cm².

El segundo subgrupo no se desproteinizó, se lavó la superficie y se prosiguió a grabar la superficie con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos, se enjuaga durante un minuto, después se secó con aire la superficie del esmalte. Se colocó una capa delgada y uniforme de adhesivo en la superficie vestibular de los dientes con un microbrush y se procedió a polimerizar durante 5 segundos, se aplicó una pequeña cantidad de resina ENLIGHT en la base del bracket, inmediatamente se colocó éste en la superficie del diente, ajustándolo a su correcta posición y se presionó firmemente para que salieran los excedentes de resina los cuales se retiró

con la ayuda de un explorador, por último se polimerizó la resina durante 10 segundos, de los cuales 5 segundos del tiempo dirigimos la luz a la parte mesial del brackets, y los otros 5 segundos del tiempo a la parte distal del brackets, la lámpara que se utilizó fue la lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M, con tecnología de LED azul de alta intensidad: 1600 mW/cm².

Grupo No. 2

En este grupo los brackets fueron pegados utilizando el agente adhesivo Transbond XT (casa comercial 3M UNITEK).

El primer subgrupo formado de ocho muestras se realizó el proceso de desproteinización con hipoclorito de sodio en una concentración del 5.25% durante un minuto, posteriormente se lava la superficie y se prosigue a grabar la superficie con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos, enjuagamos durante un minuto, después secamos con aire la superficie del esmalte. Se colocó una capa delgada y uniforme de adhesivo en la superficie vestibular de los dientes con un microbrush y se procedió a polimerizar por 5 segundos, se aplicó una pequeña cantidad de resina Transbond XT en la base del bracket, inmediatamente se colocó éste en la superficie del diente, ajustándolo a su correcta posición y se presionó firmemente para que salgan los excedentes de resina los cuales se retiró, por último se polimerizó la resina durante 10 segundos, de los cuales 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte mesial del bracket, y 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte distal del bracket, la lámpara que se utilizó fue lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M, con tecnología de LED azul de alta intensidad: 1600 mW/cm².

El segundo subgrupo no se desproteinizó, se lavó la superficie y se prosigue a grabar la superficie con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos, se enjuagó durante un minuto, después secamos con aire la superficie del esmalte. Se colocó una capa delgada y uniforme de adhesivo en la superficie vestibular de los dientes con un microbrush, se aplicó una pequeña cantidad de resina Transbond XT en la base del bracket, inmediatamente colocaremos este en la superficie del diente,

ajustándolo a su correcta posición y se presionó firmemente para que salgan los excedentes de resina los cuales se retiró, por último se polimerizara la resina durante 10 segundos, de los cuales 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte mesial del bracket, y 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte distal del bracket, la lámpara que se utilizó fue lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M, con tecnología de LED azul de alta intensidad: 1600 mW/cm².

Grupo N°3

En este grupo los brackets fueron pegados utilizando el agente adhesivo Ionómero de Vidrio (Fuji Ortho LC)

El primer subgrupo formado de ocho muestras se realizó el proceso de desproteinización con hipoclorito de sodio en una concentración del 5.25% durante un minuto, posteriormente se lavó la superficie y se prosigue a grabar la superficie con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos, se enjuagó durante un minuto, después secamos con aire la superficie del esmalte. Se procedió a mezclar una porción de polvo y líquido (proporción de 1:1) sobre el block de mezcla, hasta conseguir una pasta homogénea, se aplicó una capa delgada y uniforme de pasta sobre la malla del bracket, inmediatamente se colocó en la superficie del diente, ajustándolo a su correcta posición y presionando firmemente para que salieran los excedentes del Ionómero de Vidrio, los cuales se retiraron con la ayuda de un explorador. Por último se polimerizara el Ionómero de Vidrio durante 10 segundos, de los cuales 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte mesial del bracket, y 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte distal del bracket, la lámpara que se utilizó fue lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M, con tecnología de LED azul de alta intensidad: 1600 mW/cm².

El segundo subgrupo estuvo formado de ocho muestras se grabaron las superficies con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos, se enjuago durante un minuto, después secamos con aire la superficie del esmalte. Se procedió a mezclar una porción de polvo y liquido (proporción de 1:1) sobre el block de mezcla, hasta conseguir una pasta homogénea, aplicar una capa delgada y uniforme de pasta sobre la malla del bracket, inmediatamente se colocó el material en la superficie del diente, ajustándolo a su correcta posición y presionando firmemente para que salieron los excedentes del Ionómero de Vidrio, los cuales se retiró con la ayuda de un explorador. Por último se polimerizara la resina durante 10 segundos, de los cuales 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte mesial del bracket, y 5 minutos de tiempo se dirigió la luz por la parte distal del bracket, la lámpara que se utilizó fue lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M, con tecnología de LED azul de alta intensidad: 1600 mW/cm².

Desprendimiento de los brackets

La prueba del desprendimiento se realizó después de 48 horas en una máquina universal de pruebas INSTRON con una velocidad carga de 1.0 mm/ min, traccionando en dirección paralela al eje longitudinal del bracket hasta provocar el desprendimiento. Se obtuvo un registro en Newton de los valores de cada una de las muestras.

7.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez recolectados los datos, estos se capturaron en un archivo de Excel para su análisis estadístico.

Se aplicó las pruebas de estadística descriptiva; media, desviación estándar. Para el comparativo se empleó la prueba de ANOVA con $p < 0.05$.

7.8 RECURSOS

7.6.1 HUMANOS

Dr. Guillermo Franco, El papel que desempeño en este proyecto asesoró en el manejo de la máquina universal INSTRON.

7.6.2 MATERIALES

- Resina ENLIGHT de la casa comercial ORMCO
- Resina TRANSBOND XT de la casa comercial 3M
- Ionómero de vidrio (Fuji Orto LC)
- 48 Brackets Metálicos Estándar de la casa comercial ORMCO
- Acrílico rápido transparente, (monómero y polímero)
- Alginato
- Posicionador de brackets
- Hipoclorito de sodio al 5.25%
- Lámpara de fotocurado Ortholux™ Luminous de 3M
- Regla milimétrica
- Espátula para alginato
- Tasa para alginato
- Microbrush
- Espátula de cemento
- Sanitas
- Godete
- Gotero
- Máquina universal INSTRON
- Porta brackets
- Cámara fotográfica marca Panasonic
- Laptop SONY VAIO

7.6.3 FINANCIEROS

El gasto aproximado para este proyecto de tesis fue de \$ 10,000

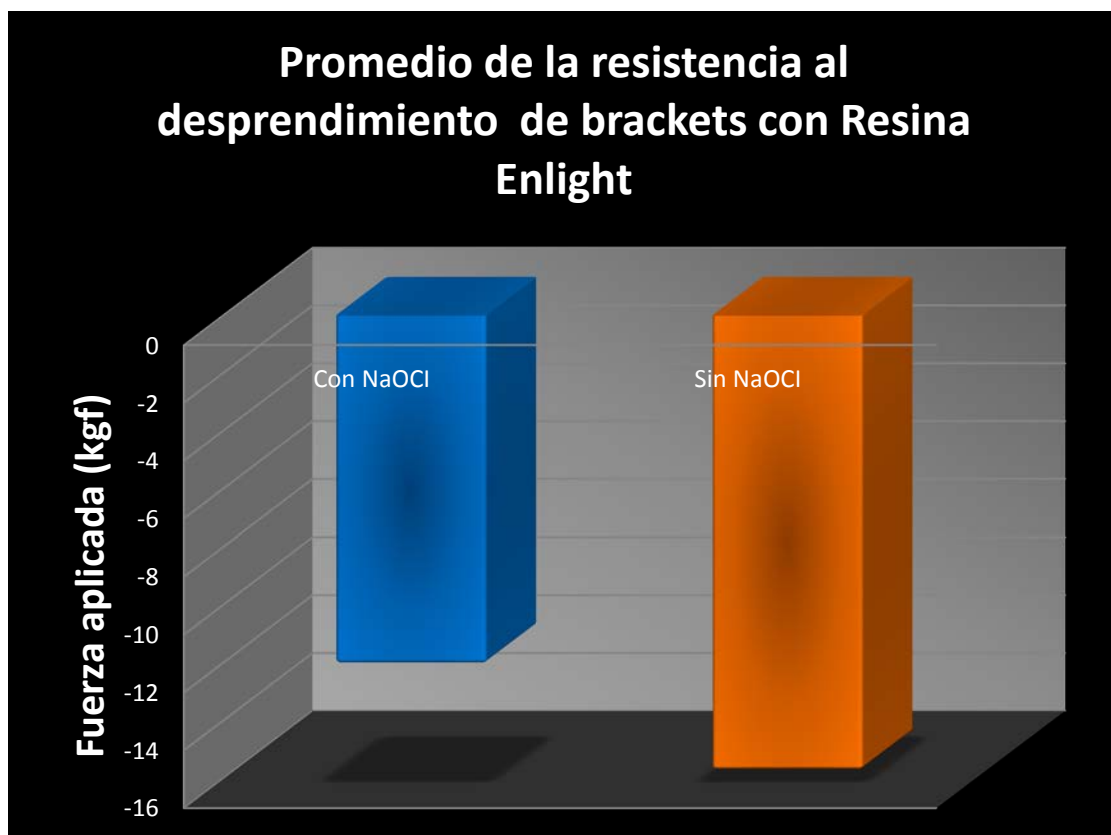
8.- ASPECTOS ÉTICOS

En el presente estudio no se afecta la salud del paciente, ni la privacidad del paciente. Todos los datos referentes al paciente serán resguardados y se mantendrá su privacidad.

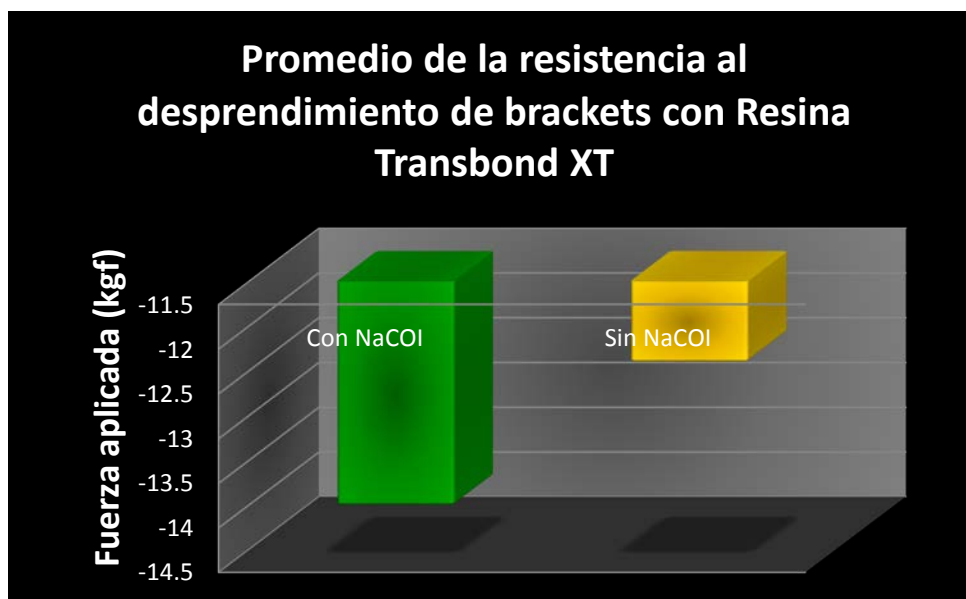
RESULTADOS

El propósito de este estudio fue comparar tres sistemas de adhesión: Resina Enlight, Resina Transbond XT, Ionómero de vidrio FUJI OTHO LC para lo cual se incluyeron 48 órganos dentarios, los cuales a su vez se dividieron en subgrupos con y sin Hipoclorito de sodio. El resultado de la fuerza obtenida para el desprendimiento del brackets, mediante la maquina INSTRONS fue en Newton, para lo cual se realizó una conversión a Kgf.

El promedio de la fuerza aplicada obtenida para el primer sistema de adhesión con Resina Enlight, con Hipoclorito de sodio fue de $-12.036 \text{ Kgf} \pm 6.106$, mientras que el promedio obtenido sin Hipoclorito de sodio fue mayor con $-15.710 \text{ Kgf} \pm 2.373$ (Gráfica 1 y cuadro 1).



En el segundo sistema de adhesión con Resina Transbond XT: El promedio de la fuerza aplicada en el subgrupo con Hipoclorito de sodio fue mayor con $-14.014 \text{ Kg} \pm 4.923$, con respecto al subgrupo sin Hipoclorito de Sodio, en el cual el promedio de la fuerza aplicada fue menor con un valor de $-12.414 \text{ Kg} \pm 5.468$. (Gráfica 2 y tabla 1).



En el tercer sistema de adhesión con Ionómero de vidrio FUJI ORTHO LC: El promedio de la fuerza aplicada en el subgrupo con Hipoclorito de Sodio fue mayor con $-13.940 \text{ Kg} \pm 2.358$, y en el subgrupo sin Hipoclorito de Sodio fue menor con $-13.558 \text{ Kg} \pm 3.020$. (Gráfica 3 y tabla 1)

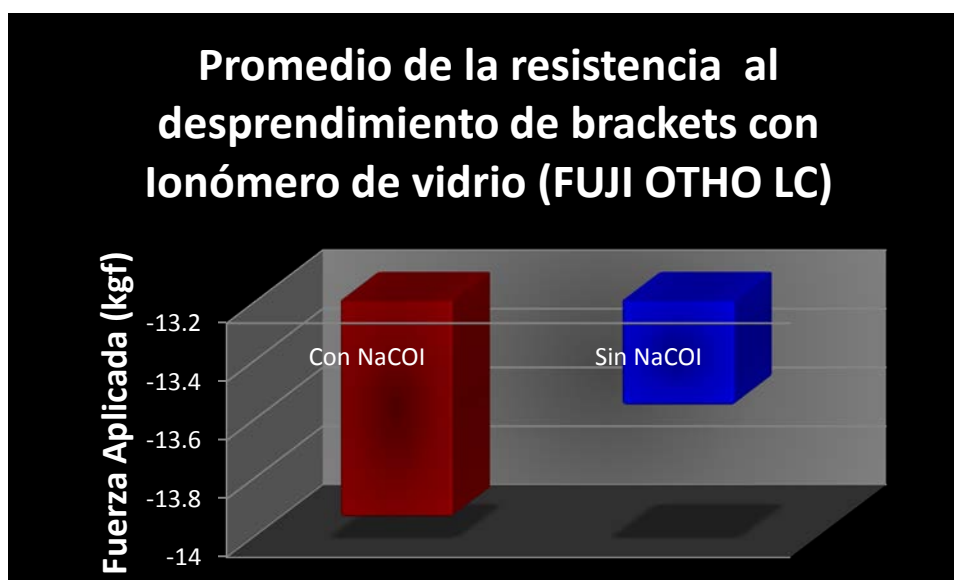
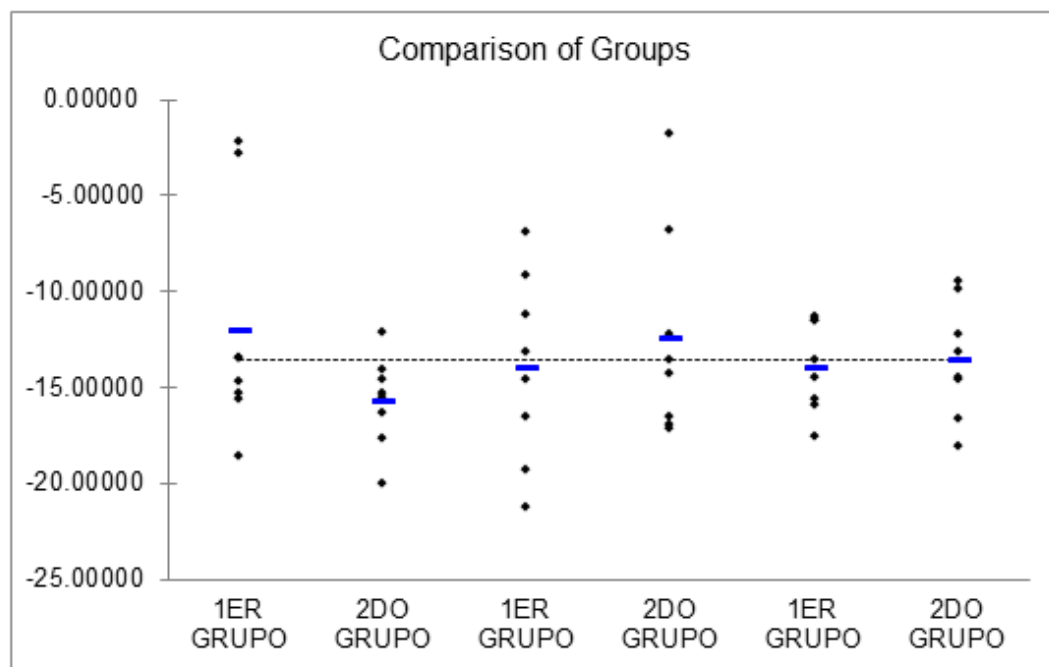


Tabla 1. Promedio y Desviación Estándar de los Sistemas de Adhesión

	Resina Enlight		Resina Transbond XT		Ionómero de vidrio FUJI ORTHO LC	
	Con NaCOI	Sin NaCOI	Con NaCOI	Sin NaCOI	Con NaCOI	Sin NaCOI
N	8	8	8	8	8	8
Promedio	-12.036	-15.710	-14.014	-12.414	-13.940	-13.558
Desviación Estándar $\pm$	6.106	2.373	4.923	5.468	2.358	3.020
Kgf Máxima	-18.648	-20.026	-21.219	-17.201	-17.538	-18.058
Kgf Mínima	-2.202	-12.164	-6.871	-1.793	-11.349	-9.431

Después de obtener el promedio de la fuerza en los diferentes Subgrupos, con la finalidad de detectar diferencias entre los seis subgrupos, se realizó una prueba de ANOVA, la cual no fue estadísticamente significativa ($p=.599$)

12						
13	ANOVA table					
14	Source	SS	df	MS	F	p-value
15	Treatment	68.749796	5	13.7499592	0.74	.5991
16	Error	782.304234	42	18.6262913		
17	Total	851.054029	47			



DISCUSIÓN

Pocos estudios se encuentran en la literatura sobre la eficacia del Hipoclorito de Sodio en la preparación de la superficie del esmalte para que exista mejor resistencia al desprendimiento de brackets con diferentes sistemas de adhesión.

El estudio realizado por Espinosa y colaboradores en 2008, las muestras fueron tratadas con Hipoclorito de Sodio en una concentración del 5.25% con sistema de grabado total en una concentración del 37% de ácido fosfórico, llegando a la conclusión que las características topográficas de irregularidades y micro retenciones vistas en microscopio electrónico aumenta, lo que sugiere que la superficie retentiva del esmalte es mayor, en el proceso de adhesión. Además todas las superficies se ven más homogéneas entre sí, cuándo el esmalte es tratado con Hipoclorito de Sodio. Sin embargo en nuestro estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los cuales se utilizó Hipoclorito de Sodio en una concentración del 5.25% respecto a los que no se les aplicó el Hipoclorito de Sodio, en lo que respecta a la fuerza aplicada para el desprendimiento del bracket, lo que indica que la fuerza de adhesión es similar en los tres tipos de sistemas de adhesión empleados en este estudio, sin la importancia de la utilización del Hipoclorito de Sodio.

Un estudio realizado por Roberto Justus y colaboradores en 2010, mostró que al utilizar el Hipoclorito de sodio en una concentración del 5.25% para la preparación del esmalte con los sistemas de adhesión: Resina Transbond XT y el Ionómero de Vidrio FUJI ORTHO LC, el promedio de la fuerza aplicada al desprendimiento de brackets fue mayor en comparación al no utilizar Hipoclorito de Sodio, sin embargo, el autor solo obtuvo diferencias estadísticamente significativas con el Ionómero de Vidrio al utilizar o no el Hipoclorito de Sodio, mientras que en el sistema de Adhesión Resina Transbond XT con y sin Hipoclorito de Sodio, no encontró diferencia estadísticamente significativa; Lo que tiene gran similitud con el presente estudio en el cual se encontró que la fuerza que se requiere para el desprendimiento del brackets fue mayor en los sistemas en los que se utilizó

Hipoclorito de Sodio, no obstante no existieron diferencias estadísticamente significativas.

En los estudios realizados sobre el efecto del Hipoclorito de Sodio para mejorar la resistencia al desprendimiento de brackets no existió diferencia estadísticamente significativa, sin embargo, posee otras características; El pH alcalino de las soluciones de hipoclorito de sodio neutraliza la acidez del medio, dejándolo impropio para el desarrollo bacteriano. Son activas frente a gérmenes gram positivos, gram negativos y pseudomonas.

Estrela y colaboradores en 2002 mencionan que este irrigante actúa básicamente mediante tres reacciones químicas; la reacción de saponificación mediante la cual actúa como solvente de material orgánico y ácidos grasos transformándolos en jabón y glicerol reduciendo la tensión superficial de la solución remanente. Por otro lado, está la reacción de neutralización mediante la cual neutraliza y degrada los aminoácidos debido a la reducción del pH dando lugar a la formación de sal y agua. Y por último está la reacción de cloraminación, donde se produce una reacción entre el cloro y el grupo amino dando lugar a la formación de cloraminas que actúan en el metabolismo celular.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se concluye que no existe diferencia significativa en los tres sistemas de adhesión utilizando o no, Hipoclorito de Sodio en una concentración del 5.25% en proceso de preparación de superficie del diente para su debida colocación del bracket. Por lo que se puede emplear cualquier sistema de adhesión para la colocación del brackets.

9. - BIBLIOGRAFÍA

1. - Silverman E, Cohen M, Anthony G, Dietz V. A universal direct bonding system for both metal and plastic brackets. American Journal of orthodontics. 1972; 62: 236-244.
- 2.- Cova NJL. Resinas compuestas, biomateriales dentales. Madrid, España: Ed. Amolca; 2004.
3. - Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res. 1955 Dec; 34(6):849-53
4. - Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. Am J Orthod 1965; 51:901-12.
5. - Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Warren JJ. Effect of a selfetch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001;119: 621- 4.
- 6.- Trites B, Foley TF, Banting D. Bond strength comparison of 2 self-etching primers over a 3-month storage period. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126:709-16.
7. - Cehreli ZC, Kecik D, Kocadereli I. Effect of self-etching primer and adhesive formulations on the shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127:573-9.
8. - O'Brien WJ. Dental materials and their selection. 3th ed. Canada: Quintessence books; 2002.
9. - Abate P, Bertacchini S & Machi R. Adhesion of compomer to dental structures. Quintessence International. 2000; 28 (8): 509 – 512
- 10.- Luque Luque Hugo y cols. Fuerza de adhesión de brackets. Odontol. Sanmarquina 2008; 11(2): 60-65

- 11.- Scougall R. Autograbado en ortodoncia clínica. Revista ADM 2010; 67 (1): 8-12.
12. - Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. Brit Dent J 1972; 132: 133-5.
13. - White LW. Glass ionomer cement. J Clin Orthod 1986; 20: 387-91.
14. - Antonucci JM, McKineey JE, Stansbury JW. Resin modified glass ionomer cement. US Patent Application 1988; 7-160 856.
- 15.- Graber TM, Vanarsdall RL. Ortodoncia principios generales y técnicas. Editorial Médica Panamericana. Segunda edición. Buenos Aires 1999.
16. - Bishara SE, Ostby AW, Laffon JF, Warren J. Shear bond strength comparison of two adhesive systems following thermocycling. Angle Orthod 2007; 77: 337-41.
17. - MClean, E., Burke, T., & Wilson. Criteria for disposable brush tips for Use in Dentistry. The Journal of Adhesive Dentistry, 2000. 26-45
- 18.- Henostroza, G. Adhesión en Odontología Restauradora. Madrid: Ripano.2010
- 19.- Garcia Barbero, J., & Kessler Nieto, F. Adhesión: en Patología y terapéutica dental. Madrid: J Garcia Barbero.1997
- 20.- Robertson, T. M. Arte y Ciencia de la Odontología Conservadora (5ta ed.). Madrid, España: Elsevier.2007
21. - Gwinnet, A. Histologic changes in human enamel folowing treatment with acidic adhesive conditioning agents. Arch Oral Biol, 1971 731-738.
- 22.- Silverstone, L., Saxtone, C., & Dogon, I. Variations in the pattern of acid etching of human dental by sem. Caries Res, 1975, 373.
23. - Venezie RD. Vadiakaas G. Christensen JR. Wright JT. Enamel pretreatment with sodium hypochlorite to enhance bonding in hypocalcified amelogenesis imperfecta: case report and SEM. Pediatric Dent. 1994 16(6):433-6.

24. - Saraglu I. Ara S. Ostaz D. Effect of desproteinization on composite bond strenght in hypocalcified amelogenesis impecta, Oral dis. 2006; 12(3):305-8.
25. - Johnson B. Remeikis N. Effective Shelf-life of prepared sodium hypochlorite solution.J of Endod. 1993; 19(1):40-43
- 26.- Cunningham W. Effect of temperatura on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. Oral Surg. 1980; 49(2): 175-177.
27. - Dakin HD. On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. Br Med J 1925a; 2: 318-320.
28. - Barret MT. The Dakin-carrel antiseptic solution. Dent Cosmos 1917; 59: 446-448.
29. - Walker A. A definite and dependable therapy for pulpless teeth. J Ame Dent Assoc 1936; 23: 1418-1425.
30. - Lewis PR. Sodium hypochlorite in root canal therapy. Journal of the Florida Dental Society 1954; 24: 10-11.
- 31.- Estrela, C,R et al. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. J Braz Dent 13(2): 113-117. 2002.
32. - Espinosa et al. Enamel Deproteinization and Its Effect on Acid Etching: An in vitro Study. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. Volume 33, Number 1/2008.
33. - Justus Roberto et al. A New Technique With Sodium Hypochlorite to Increase Bracket Shear Bond Strength of Fluoride-releasing Resin-modified Glass Ionomer Cements: Comparing Shear Bond Strength of Two Adhesive Systems With Enamel Surface Deproteinization Before Etching Seminars in Orthodontics March 2010, Volume 16, Issue 1, Pages 66–75.
- 34.- González Ricardo Ana y cols. Resistencia al desalojo de brackets en esmalte desproteinizado adherido y readherido: un estudio in vitro. Ortodoncia Actual / año 11, núm. 44, Abril de 2015.

10.- ANEXOS

ANEXO 1

No. De muestra	Grupo 1 Resina ENLIGTH	
	Desproteínizar (resistencia en Kgf)	Sin Desproteínizar (Resistencia en Kgf)
1	-18.64031733	-16.31487713
2	-13.41939694	-12.16478026
3	-2.792988467	-14.58142143
4	-15.34665076	-17.6404609
5	-15.63216984	-15.56031406
6	-13.51117093	-20.02651168
7	-14.74502126	-15.3257877
8	-2.20257579	-14.07158152

ANEXO 2

No. De muestra	Grupo 2 Resina Transbond XT	
	Desproteínizar (resistencia en Kgf)	Sin Desproteínizar (Resistencia en Kgf)
1	-6.871622311	-17.20199857
2	-13.12327929	-16.4984195
3	-14.60181503	-14.27551749
4	-9.211787499	-12.23615785
5	-16.55960029	-1.793616804
6	-11.20628123	-13.55154481
7	-19.3229326	-6.803303763
8	-21.21953707	-16.95727542

ANEXO 3

No. de Muestra	Grupo 3 Ionómero de vidrio (Fuji Ortho LC)	
	Desproteínizar (resistencia en Kgf)	Sin Desproteínizar (resistencia en Kgf)
1	-11.51218517	-16.60038748
2	-15.63169165	-12.26674824
3	-13.60252881	-14.49984705
4	-11.47139798	-18.05852962
5	-11.3490364	-9.882736821
6	-14.46925665	-14.60181503
7	-17.53849291	-9.43101866
8	-15.94779239	-13.12327929