



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN DESINFECTANTE  
DENTINARIO A DIFERENTES TIEMPOS Y  
CONCENTRACIONES, EN LA FUERZA DE UNIÓN DE UN  
ADHESIVO DENTINARIO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
C I R U J A N A   D E N T I S T A**

**P R E S E N T A:**

**PATRICIA MONDRAGÓN SÁNCHEZ**

**TUTOR: MTRO. JORGE MARIO PALMA CALERO**

**ASESOR: MTRO. JORGE GUERRERO IBARRA**

MÉXICO, D.F.

2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco hoy y siempre a mi familia:

A mis padres Lidia y Francisco, a mis hermanas Gabriela y Elizabeth, a mi cuñado Manuel y a mi primo Alejandro, por los valores, educación, ánimo, apoyo y alegría que me han brindado desde siempre, dándome la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Doy gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida.

De igual manera mi más sincero agradecimiento a mi tutor, el Maestro Jorge Mario Palma Calero, por la colaboración, paciencia, apoyo brindado, por escucharme y aconsejarme siempre.

Esta tesis, no hubiese sido posible sin la cooperación desinteresada del personal del Laboratorio de Materiales Dentales de la DEPEI, en especial de mi asesor, el maestro Jorge Guerrero Ibarra, a quien le agradezco todo el apoyo.

A Oscar, por ser la persona que ha compartido tiempo a mi lado, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y la soledad no existe.

A mis amigos, Jesica, Diana, Chrystell, Jenny, Oscar, Carlos y Jonathan, por su apoyo, ánimo, cariño, por compartir conmigo muchos momentos tanto alegres como tristes, por tener siempre tendida su mano amiga, por escucharme, en fin, por darme cariño y amistad desde el día en que los conocí.

En general, quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de mis estudios, con sus altas y bajas, a la Universidad Nacional Autónoma de México, maestros, compañeros y desde luego, a mis pacientes por su apoyo y comprensión.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
DENTINA.....	2
FENÓMENO DE ADHESIÓN.....	4
ADHESIÓN A DENTINA.....	6
SISTEMAS ADHESIVOS.....	9
DESINFECTANTES DENTINARIOS.....	11
GLUCONATO DE CLORHEXIDINA.....	13
EFFECTO DEL EMPLEO DE DESINFECTANTES CAVITARIOS EN LA FUERZA DE UNIÓN DE UN ADHESIVO A DENTINA.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	22
OBJETIVO GENERAL.....	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
HIPÓTESIS.....	24
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
MUESTRA.....	25
VARIABLES.....	25

MATERIAL.....	26
MÉTODO.....	28
RESULTADOS.....	33
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	36
DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIÓN.....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43

## INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica actual, para que el tratamiento tenga éxito, entre otras cosas se necesita la eliminación de estructuras infectadas y organismos infectantes; se requiere además de la óptima integración de los materiales restauradores a los tejidos dentales. Una posible y adecuada solución para eliminar bacterias residuales dejadas en la preparación cavitaria puede ser el tratamiento con una solución desinfectante como la clorhexidina, que es una de las más usadas actualmente; y para el logro de la restauración, debe haber una óptima integración entre el material restaurador y la estructura dentaria remanente, lo que se logra mediante el uso de un sistema adhesivo, permitiendo que tanto mecánica, biológica, como funcionalmente, el diente y el material restaurador funcionen como una unidad. No obstante, las técnicas adhesivas con las que se cuenta hoy en día son sensibles a los procedimientos agregados en cada una de las fases clínicas, como es la desinfección cavitaria. Por lo tanto, es importante conocer y manejar una serie de variables que permitan optimizar los resultados clínicos.

Los nuevos agentes adhesivos han aumentado la fuerza de adhesión entre la resina y las estructuras dentales; esta mejora ha permitido no solo buena retención, sino también un buen sellado marginal, evitando la infiltración bacteriana que podría causar caries secundaria, lo que es uno de los motivos más frecuentes para el recambio de una restauración.

En la literatura encontramos diversos estudios en los que se menciona que esta adhesión puede verse deteriorada por una serie de tratamientos previos, como es la desinfección. Por lo tanto, el uso de un desinfectante cavitario puede ser un problema si este interfiere con la capacidad hidrofílica de la resina para humectar y unirse micromecánicamente a la estructura dentaria, siendo los resultados controversiales y no concluyentes, por lo que el presente trabajo busca comprobar la posible implicación a la adhesión dentinaria por la aplicación de desinfectante cavitario (clorhexidina) durante el procedimiento restaurador.

## DENTINA

Es un tejido conjuntivo duro, mineralizado, de color blanco amarillento, avascular, sensible, metabólicamente activo, permeable, con cierta elasticidad y capacidad reparativa, que está inmediatamente por debajo del esmalte y constituye la mayor parte de la estructura dental.<sup>1,2,4</sup>

Este tejido está compuesto por:

- 65 a 75% de componente inorgánico, formado por cristales de hidroxiapatita, la cual no corresponde completamente a la fórmula química  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  debido a que otros elementos tales como Mg, Na, y Cl están incluidos. La dentina también ha sido considerada como una hidroxiapatita deficiente, por ello se dice que es rica en carbonatos y pobre en calcio.<sup>1,2,3,5</sup>
- 20 a 30% de componente orgánico, constituido a su vez por una matriz extracelular o matriz orgánica (MEC), compuesta de proteínas de colágeno (I, III, V y VI, que tienen características de auto-ensamblaje), proteínas específicas de la dentina (fosforina, sialoproteína, proteína AG1, factores de crecimiento:  $\text{TGF}\beta 1$ ,  $\text{FGF}2$ ,  $\text{ILGF}$ , proteínas morfogenéticas) y no específicas (amelogenina, osteocalcina, osteoporina, osteonectina, proteínas ricas en leucina, fosfosialoproteínas y sialoproteínas – SIBLING-), proteoglicanos, glucosaminoglicanos, proteínas derivadas del suero (como la albúmina), glicoproteínas, fosfolípidos y enzimas de la matriz (colagenasas, gelatinasas, peptidasas, fosfatasas, esterases, etc.).<sup>3</sup>
- Y, un 5 a 13% de agua.

Su microestructura está dominada por la presencia de túbulos o conductillos dentinarios, que en su interior albergan prolongaciones odontoblásticas y fibras nerviosas que conectan a la dentina con la pulpa, las cuales son capaces de transferir sensación de dolor ante estímulos como el frío, el calor o el tacto, la dentina por lo tanto es un tejido sensible. Los túbulos están rodeados por una región peritubular hipermineralizada (con mayor calcificación), y que a su vez, se haya embebida en una matriz intertubular con menor mineralización, formada

principalmente por colágeno tipo I que engloba configurando un entramado, cristales de hidroxiapatita y fluido dentinario. Los conductos se extienden desde la cámara pulpar hasta la unión amelodentinaria, varían en número y pueden representar desde el 1% (0.8 mm de diámetro) del área total de la superficie de la dentina junto a la unión amelodentinaria y aumentar en dirección a la pulpa, hasta el 22% (2.5 mm de diámetro) del área total de dicha superficie.<sup>3, 6,7</sup>

Por la presencia de agua e irregularidades formadas por los túbulos dentinarios, durante muchos años se dificultó la adhesión a la dentina ya que los adhesivos eran hidrofóbicos. Con el paso de los años, los adhesivos dentinarios han evolucionado al uso de promotores de adhesión bifuncionales con propiedades tanto hidrofóbicas como hidrofílicas, gracias a los conocimientos cada vez mayores del comportamiento de la dentina y de los fluidos dentinarios.<sup>3</sup>

## FENÓMENO DE ADHESIÓN:

Es la unión de dos superficies por atracción interatómica e intermolecular en la interfase; cuando la atracción es entre moléculas diferentes se habla de adhesión, y cuando son atraídas moléculas de igual tipo se habla de cohesión. Un material o película que se agregue para producir o incrementar la adhesión se conoce como adhesivo. En sentido amplio, adhesión es simplemente la interacción entre las superficies de distintos cuerpos. 8, 9, 11,17

### Adhesión Mecánica:

Es un tipo de adhesión que se logra cuando hay cambio estructural, dimensional o físico del adhesivo (como por ejemplo, cuando pasa de líquido a sólido), si el adhesivo líquido ha penetrado las irregularidades de las superficies y luego solidifica, mantendrá unidas esas superficies mecánicamente. Este tipo de unión consiste simplemente en que las dos partes quedan trabadas en función de la morfología de ambas por lo que, más apropiadamente, debe nombrarse como retención mecánica. Esta traba se logra a nivel microscópico.

### Adhesión Química o Específica:

Es un tipo de adhesión en la cual se generan fuerzas que impiden la separación, basándose en la interacción de los componentes íntimos de sus estructuras, se pueden dar dos tipos de adhesión química:

- La adhesión química primaria o uniones de Valencia primaria: en la cual se mantienen los átomos unidos para formar moléculas o estructuras macromoleculares, estas uniones pueden ser:
  - Iónicas, cuando hay transferencia de electrones de los átomos que tienen poca cantidad de electrones de valencia a otros que necesitan unos pocos electrones para ser completados, lográndose una estructura baja en energía.
  - Covalentes, cuando los átomos de un material se unen compartiendo electrones.

- Metálicas, unión de átomos ionizados positivamente e integrados por una nube de electrones libres formando redes tridimensionales, las cuales tienen propiedades eléctricas y térmicas.<sup>10,11,17</sup>

- La adhesión inespecífica, uniones de Valencia secundarias: se da por enlaces débiles proporcionando uniones intermoleculares. Generalmente se da por la interacción entre dipolos que pueden ser permanentes o instantáneos (fluctuantes). Este tipo de uniones también se conocen como Fuerzas de Van Der Waals y son las que están más relacionadas con unión de superficies.

## ADHESIÓN A DENTINA:

Mecanismo de interacción por el cual se mantienen en contacto la dentina y el material restaurador a nivel de una misma interfase microscópica, siendo el adhesivo el material o película que se agrega para conseguir esta adhesión.

Entre ambos sustratos (material y diente) debe establecerse una relación que evite que se produzca filtración marginal, por ello, debe haber un sellado marginal.<sup>17</sup>

La adhesión a dentina se logra principalmente a través de dos mecanismos:

- Adhesión Física-Mecánica: También conocida como sistema de traba mecánica, el cual se logra a través de los defectos geométricos de las cavidades e irregularidades microscópicas estructurales, las cuales pueden ser macromecánicas o micromecánicas.
- Adhesión Química: Mediante la atracción interatómica de dos o más sustratos, esa atracción puede darse a través de enlaces iónicos, covalentes o enlaces secundarios como fuerzas de Van der Waals, puentes de hidrógeno, etc. Por otro lado, en los adhesivos existen grupos químicos donde predominan cargas negativas capaces de interactuar con las cargas positivas de los tejidos dentarios.<sup>13</sup>

La adhesión a la estructura dentaria tiene varios beneficios, entre los cuales está el sellado marginal de la cavidad, lo que protege al tejido pulpar, reduce la posibilidad de caries reincidente, previene la pigmentación de los márgenes cavitarios por microfiltración y permite la ejecución de procedimientos operatorios más conservadores, logrando en alguna medida reforzar la estructura dentaria remanente debido a la integración del material restaurador y los tejidos del diente, y finalmente, permitiendo la realización de restauraciones de alta estética. Sin embargo, la fuerza de unión a la estructura dentaria sólo tiene relevancia en el contexto clínico, las propiedades del diente en unión con las del material restaurador bajo condiciones funcionales, determinan el nivel necesario de fuerza de unión.<sup>12</sup>

La adhesión a dentina representa un gran reto por ser un tejido orgánico húmedo, hecho que complica la interacción con polímeros que normalmente son hidrofóbicos. La aparición de moléculas adhesivas hidrofílicas vino a resolver parcialmente el problema, ya que todavía debía resolverse otro: la capa de smear layer o barrillo dentinario que queda adherido fuertemente a la superficie dentinaria como producto del fresado. Esta capa adherida está compuesta por hidroxiapatita, colágeno alterado y en la superficie colágeno desnaturalizado, su morfología está determinada por el tipo de instrumento utilizado y por la zona de la dentina donde es formado. Al permanecer en la cavidad ocluye los túbulos y disminuye su permeabilidad en un 86%. La capa de barro dentinario tiene baja energía de superficie, hecho que dificulta el mojamiento por parte del adhesivo. Si se desea adhesión a Dentina, la eliminación de esa capa es paso obligado. <sup>14</sup>

Además, el medio oral esta sujeto a fuerzas físicas, cambios en la temperatura y pH, componentes dietéticos, y hábitos masticatorios, edad del paciente, los cuales influyen considerablemente las interacciones adhesivas entre materiales y tejidos dentarios.

El proceso de unión a dentina involucra varios elementos: un agente ácido, un agente acondicionador (primer) y un adhesivo.

- El agente ácido puede ser fosfórico, maléico, nítrico o cítrico; el más empleado es el ácido ortofosfórico al 37%.

El ataque ácido remueve el barro dentinario y desmineraliza parcialmente la dentina superficial, exponiendo así la red de colágena y abriendo además la entrada de los túbulos dentinarios. Para lograr adhesión a dentina basta desmineralizar la dentina intertubular hasta una profundidad de 1.5mm. La penetración del ácido ocurre inicialmente a lo largo de los túbulos, la dentina peritubular más mineralizada es grabada más profundamente que la intertubular. La interacción de los agentes grabadores con la dentina está limitada por el efecto amortiguador de la hidroxiapatita y los componentes protéicos de la dentina. La matriz de dentina desmineralizada se ha descrito como fácilmente colapsable cuando se seca con aire después de lavar con agua. Los adhesivos actuales contienen como solvente acetona o etanol que son

capaces de eliminar el agua desde la superficie dentinal y desde la malla de colágena promoviendo la penetración de los monómeros a través de la red de colágena.

- El agente acondicionador (primer o imprimador) y adhesivo:

A diferencia del esmalte, la dentina tiene menor energía superficial, por lo cual se aplica un acondicionador dentinario que consiste en una o varias moléculas con carácter hidrofílicas e hidrofóbicas, las cuales penetran en la malla colágena y sustituyen a la sustancia inorgánica favoreciendo la unión al material restaurador. El primer permite que pueda colocarse sobre la dentina así impregnada el adhesivo. Al grabar, se disuelve la capa de barrillo dentinario dejando expuestas las entradas de los túbulos dentinarios dentro de las cuales fluye el adhesivo, formando prolongaciones que reciben el nombre de tags o interdigitaciones. También al grabar, se desmineraliza la superficie de la dentina y se exponen las fibras colágenas entre las cuales entra el adhesivo y se forma una capa de dentina-adhesivo que se conoce como capa híbrida, la cual consta de monómeros polimerizados dentro de un enmallado colágeno de la dentina. La capa híbrida y los tags representan el principal medio de retención micromecánica (microrretención). Con la mayoría de sistemas modernos de adhesión a dentina se consiguen fuerzas de unión que exceden los 15 MPa. Para obtener una adecuada unión a dentina, es determinante un adecuado fotopolimerizado del agente adhesivo antes de la colocación del material restaurador; igualmente, el adhesivo debe tener un espesor de capa mayor de 15  $\mu\text{m}$  para evitar la disminución de la fuerza de unión debido a la inhibición superficial del polimerizado por el oxígeno ambiental. Por otro lado, la permeabilidad dentinaria parece afectar la fuerza de unión, de tal modo que algunos adhesivos de últimas generaciones, han incluido moléculas de copolímeros en el primer para estabilizarlo. A lo anterior, hay que agregar como factor de unión la diferencia de cargas antes mencionada.<sup>15,16</sup>

## SISTEMAS ADHESIVOS:

ADHESIVO DENTINARIO: Es una sustancia que colocada en capa fina es capaz de mantener adherido el material restaurador al diente, tanto al esmalte como a la dentina por unión superficial. En los materiales compuestos, el término se usa específicamente para designar a los adhesivos de tipo estructural, que permiten realizar uniones capaces de transmitir cargas estructurales significativas. No obstante, en Odontología, esta definición está obsoleta, pues hoy en día es imposible pensar en una correcta adhesión utilizando un solo material, es por ello que parece más correcto que hablemos de Sistemas adhesivos. <sup>13</sup>

Un sistema adhesivo es el conjunto de materiales que nos permiten realizar todos los pasos para lograr la adhesión, es decir, nos permiten preparar la superficie dental para convertirla en un sustrato ideal para la adhesión química y micromecánica en el diente, uniéndose adecuadamente al material restaurador.<sup>18</sup>

### REQUISITOS DE UN ADHESIVO DENTINARIO:

- Baja tensión superficial, para lograr intimidad de contacto entre el adhesivo y la superficie.
- Baja viscosidad, para no tener oposición de fluido, fluir fácilmente.
- Estabilidad dimensional.
- Propiedades mecánicas adecuadas para resistir fuerzas de masticación. Flexibilidad para compensar las deformaciones que se producen cuando el sistema es sometido a las cargas o cambios dimensionales.
- Compatibilidad biológica con el complejo dentinopulpar sobre el cual debe actuar.

### REQUISITOS DE LA SUPERFICIE:

- Alta energía superficial para que atraiga al líquido y haya buen mojado. Es necesaria la limpieza y lisura (favorece la unión química pero no la mecánica). Es decir, la superficie debe ser fácilmente humectable por el adhesivo.

#### CONDICIONES QUE PRESENTA EL ESMALTE:

- Alta energía superficial
- Presenta lisura.

#### CONDICIONES QUE PRESENTA LA DENTINA:

- Baja energía superficial.
- Es rugosa. <sup>14,15,16</sup>

Los primeros adhesivos dentinarios aparecieron a partir de mediados de los años 70s, aquellos se presentaban en un solo recipiente, su aplicación no contemplaba el tratamiento previo del barro dentinario ni incluían en su composición monómeros hidrofílicos capaces de interactuar con la superficie de la dentina. <sup>17</sup> A principios de los ochenta y hasta inicios de los noventa, se presentaban en varios recipientes (adhesivos multienvase). En 1992, aparecieron adhesivos presentados en una sola botella que contenía todos los ingredientes necesarios para lograr adhesión a dentina. Más adelante se presentó la disyuntiva de realizar o no la técnica de grabado ácido del esmalte por separado y por esta razón, aquellos sistemas que indican el empleo de grabado dental con ácido al 32-40%, se denominan sistemas de grabado independiente. Cuando no indican la técnica de grabado tradicional se conocen como sistemas de autograbado, también se pueden subdividir en multienvase y monoenvase. Los adhesivos de grabado independiente- multienvase, comúnmente son de tres pasos; y los que no indican grabado por separado, se conocen como autoacondicionantes o autograbantes.

<sup>12,13</sup>

## DESINFECTANTES DENTINARIOS:

La desinfección de la cavidad terminada, es acto obligado; no debe olvidarse que la principal razón para realizar fresado es la eliminación de material infectado, y nadie puede garantizar que el tejido “sano” remanente, está libre de bacterias.<sup>18</sup>

La superficie de una cavidad recién preparada presenta un pH entre 4.5 y 5.5, constituyéndose como un hábitat adecuado para la supervivencia y proliferación de bacterias acidogénicas y acidúricas, por lo tanto, es necesario realizar una limpieza que promueva no solo la eliminación de detritos, sino también, la eliminación de microorganismos. <sup>17</sup>

Con respecto a los procedimientos de desinfección de las preparaciones, es importante considerar la necesidad de emplear soluciones apropiadas, que no causen trastornos a nivel pulpar, de modo que deben aplicarse en concentraciones adecuadas y no más del tiempo indicado. Debe tenerse en cuenta el espesor de la dentina remanente, entre el fondo de la preparación y el techo de la cámara pulpar, ya que a medida que el espesor de la dentina remanente disminuye, las respuestas pulpares son mayores. <sup>19,20</sup>

No cualquier antiséptico puede emplearse en operatoria, ya que muchos de ellos, para que fueran efectivos en el corto lapso que están en contacto con la dentina, deberían tener una concentración muy elevada, lo cual produciría alteraciones en el contenido orgánico de ese tejido y la pulpa. <sup>18</sup>

¿En qué momento debe realizarse la desinfección? en la literatura se proponen distintos momentos: después de la preparación, después de la protección pulpar, antes del proceso de adhesión, antes de la obturación, etc.

Los desinfectantes más usados actualmente en odontología restauradora son: la clorhexidina al 2% y 0.12%, la cual es un eficaz desinfectante de las estructuras dentales, especialmente tiene acción efectiva sobre el S. mutans, siendo bacteriostático a bajas concentraciones y bactericida a altas y sin presentar toxicidad alguna<sup>23</sup>, también se ha demostrado que el hipoclorito de sodio de 2.5% a 6% tiene un efecto antibacteriano eficiente causado por su alto

pH y por la liberación masiva de oxígeno al entrar en contacto con el sustrato orgánico<sup>24</sup>. Otras sustancias usadas para desinfectar son:

El hidróxido de calcio, parece ser un medio de limpieza cavitaria eficaz en la reducción de la microbiota asociada a la caries dental después de la preparación cavitaria; con su uso, se observa reducción considerable de *S. anginosus*, *S. mitis* y *S. sobrinus*, así como de *S. aureus* y *S. epidermidis*, a pesar de que esa reducción no es significativa. El  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  con un pH 12 altamente alcalino, tiene el poder de neutralizar la acidez cavitaria, inhibiendo la actividad enzimática de los microorganismos, es de bajo costo y fácil adquisición en los servicios odontológicos públicos.

El fluoruro de sodio tiene la capacidad (aunque mínima) de estimular la formación de dentina reparadora, protegiendo a la pulpa contra los irritantes; sin embargo, las soluciones de fluoruro de sodio no deben usarse sobre la dentina recién cortada, en especial en concentraciones altas debido a que puede producir destrucción o lesión de los odontoblastos; aún así, la aplicación de fluoruro de sodio al 2% durante 1 minuto en preparaciones cavitarias no tiene efectos adversos sobre la pulpa. Soluciones con características tixotrópicas al 1,23% de flúor – fosfato acidulado, se aplican durante 10 segundos en cavidades profundas y 20 segundos en cavidades superficiales. Algunos autores contraindican el uso de flúor como agente de limpieza para restauraciones adhesivas por ser hidrofílicas.

Peróxido de Hidrogeno, el agua oxigenada a 3% con pH 4,5 tiene efecto germicida sobre bacterias anaeróbicas. Cuando se emplea peróxido de hidrógeno para limpiar la cavidad, es esencial un prolijo lavado, pues una alta concentración de  $\text{H}_2\text{O}_2$  puede interferir con el curado de materiales polimerizables. Las soluciones de peróxido de hidrógeno son potencialmente dañinas si no se lavan posteriormente con agua, sobre todo, si la aplicación del peróxido fue sobre dentina profunda, ya que puede penetrar por canalículos y formar émbolos en la pulpa causando la ruptura de vasos sanguíneos, y por presión del oxígeno liberado, interferir y alterar la circulación. Se recomienda usar el peróxido de hidrógeno al 3% por 20 segundos y luego lavar con agua.

Ácido cítrico, en concentraciones de 10, 25 y 50%, tiene propiedades antimicrobianas, especialmente contra anaerobios facultativos y obligados. La principal desventaja de esta solución es su bajo pH, por lo que está contraindicada su utilización para acondicionar la superficie dentinaria.

El EDTA (Ácido Etilen Diamino Tetracético) y otros ácidos empleados para remover la capa de barrillo dentinario, no tienen aplicación como desinfectantes dentinarios. 17, 18, 19, 20

### GLUCONATO DE CLORHEXIDINA. (CHX)

Este producto es probablemente el más empleado como desinfectante cavitario. La CHX es un agente antimicrobiano tópico. Es un compuesto orgánico conocido por su acción antiséptica y antibacteriana potente que actúa contra un amplio espectro de microorganismos, entre ellos gran positivos, gram negativos, hongos y algunos tipos de virus, el estreptococo mutans es altamente sensible a este antiséptico. Su uso como agente desinfectante impide el crecimiento bacteriano e inhibe la colonización bacteriana sobre la superficie dentaria.

Es una molécula bicatiónica simétrica consistente en dos anillos clorofenólicos y dos grupos bisguanida conectados por una cadena central de hexametileno (clorofenil bisguanida) 20

La CHX fue desarrollada en la década de los 40 por Imperial Chemical Industries en Inglaterra, por científicos que realizaban un estudio sobre la malaria. En ese momento los investigadores fueron capaces de desarrollar un grupo de compuestos denominados polibiguanidas, que mostraron tener un amplio espectro antibacteriano, saliendo al mercado en 1954 como antiséptico para heridas de la piel. Posteriormente comenzó a usarse en medicina y cirugía tanto para el paciente como para el cirujano. En odontología se utilizó inicialmente para desinfección de la boca y endodoncia. El estudio definitivo que introdujo la clorhexidina en el mundo de la periodoncia fue el realizado por Løe y Schiott en 1970, donde

se demostró que un enjuague durante 60 segundos dos veces al día con una solución de CHX al 0,2% aun con ausencia de cepillado normal, inhibía la formación de placa y consecuentemente el desarrollo de gingivitis.

La CHX se presenta en concentraciones de 0.12%, 0.5%, 1%, 1.8% y 2% para uso odontológico.

Empleada entre otras cosas para limpiar, humedecer, y sobre todo desinfectar preparaciones cavitarias, algunos la recomiendan como complemento del grabado antes de sellar los túbulos dentinarios. Se ha demostrado que la limpieza de las preparaciones cavitarias para remover los restos orgánicos y residuos microbianos disminuye la sensibilidad post-operatoria y el riesgo de infección. La clorhexidina es absorbida por la dentina y el esmalte, produciendo una actividad antimicrobiana muy prolongada aún a bajas concentraciones. <sup>22</sup>

A raíz de que la CHX fue indicada recientemente como desinfectante cavitario, su acción ha sido evaluada conjuntamente a los procedimientos adhesivos. En un primer momento la CHX fue indicada para la asepsia de las preparaciones cavitarias, siendo aplicada como solución acuosa que debería ser lavada después de aplicada, y previamente al acondicionamiento ácido. Posteriormente, algunos fabricantes adicionaron este compuesto al acondicionador ácido, en otros estudios la CHX fue aplicada en la cavidad nuevamente como solución, pero esta vez después del acondicionamiento ácido. <sup>25</sup>

El mecanismo de acción de la CHX es desestabilizar y penetrar las membranas de las células bacterianas cargadas negativamente, precipitando el citoplasma e interfiriendo con la función de la membrana; también inhibe la utilización de oxígeno, lo que ocasiona una disminución de los niveles de ATP y finalmente la muerte celular. En las bacterias Gram-negativas, la clorhexidina afecta la membrana exterior permitiendo la liberación de las enzimas periplasmáticas. La membrana interna de estos microorganismos no es destruida, pero sí es impedida la absorción de pequeñas moléculas. A bajas concentraciones, la CHX exhibe un efecto bacteriostático, mientras que a altas concentraciones es bactericida. Los siguientes microorganismos muestran una alta susceptibilidad a la CHX: *Streptococos*, *estafilococos*,

*Cándida albicans*, *Escherichia coli*, *salmonellas*, y bacterias anaeróbicas; y las cepas de *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* y cocos gram-negativos muestran una baja susceptibilidad. Los estudios clínicos han demostrado que no hay un aumento significativo de la resistencia bacteriana ni desarrollo de infecciones oportunistas durante el tratamiento a largo plazo con CHX. La presencia de materia orgánica, sangre y pus no altera su actividad antibacteriana. <sup>21</sup>

## EFECTO DEL EMPLEO DE DESINFECTANTES CAVITARIOS EN LA FUERZA DE UNIÓN DE UN ADHESIVO A DENTINA.

El éxito en una restauración depende entre otras cosas del retiro de las estructuras infectadas y del logro de una óptima integración de los materiales dentales restauradores a los tejidos dentarios. La remoción incompleta de la dentina o esmalte contaminados por bacterias asociada a caries es un problema potencial que se puede evitar eliminando todo el tejido infectado y aplicando métodos de desinfección antes de obturar, lo que reduce la sensibilidad post-operatoria y la necrosis pulpar que son sumamente frecuentes y debidas en su mayoría a las colonias de bacterias que son dejadas en el fondo de las cavidades.

Diversos estudios han encontrado que la adhesión puede verse deteriorada por una serie de tratamientos previos. La restauración, desde hace muchos años ha tratado entre otras cosas de devolver forma y función de los órganos dentarios utilizando materiales que sean afines y no dañen las estructuras dentales, que soporten las cargas masticatorias, y que se unan al diente, sin embargo un sólo material no cubre estos requerimientos, por ello se emplean bases cavitarias que protejan el complejo dentino-pulpar, y que permitan que un material restaurador sea puesto sobre ellas, así como materiales que desinfecten esas cavidades. Antiguamente este problema se resolvía colocando una base de óxido de Zinc y eugenol (ZOE) por sus propiedades sedantes, paliativas del dolor pulpar y por su poder bactericida, sin embargo con la evolución de la odontología restauradora y con la aparición de las resinas compuestas, se contraindica el uso de ZOE pues inhibe la polimerización de las resinas, por ello se deben utilizar otros materiales como son el ionómero de vidrio entre otros y desinfectar con sustancias que sean afines a estos materiales, como es la CHX. El uso de un desinfectante cavitario puede ser un problema si interfiere con la capacidad del adhesivo para unirse micromecánicamente al diente.

En los últimos años, el concepto de asepsia ha sido tomado con la seriedad que merece, y la odontología restauradora ha tomado conciencia de tal hecho, de ahí deriva la necesidad de adaptar sus procedimientos a los requerimientos necesarios para lograr restauraciones exitosas en función de preparaciones adecuadas, materiales de calidad y sustratos

intracavitarios libres de gérmenes; pero ¿cómo lograr que esos requerimientos se complementen entre sí? o...¿cómo evitar que uno de ellos (la desinfección) altere la eficacia de otros (los adhesivos)?

La Odontología actual es inconcebible sin la práctica de procedimientos de adhesión, y ya se mencionó que esa Odontología obliga al empleo de métodos antisépticos, y resulta que el antiséptico más empleado en Operatoria y Prótesis podría disminuir o evitar la eficacia de un adhesivo dentinario.

Los desinfectantes más usados actualmente en la odontología restauradora son: la CHX por su efecto bactericida y el hipoclorito de sodio por su efecto bacteriostático, y existe controversia sobre el efecto de la desinfección con CHX en la fuerza de adhesión de algunos adhesivos dentinarios.

#### **ANTECEDENTES:**

Al respecto, algunos de los estudios realizados se contraponen en cuanto a resultados y conclusiones:

Herrera y colaboradores en el 2010, muestran a la CHX como alternativa para maximizar la longevidad de restauraciones adhesivas, presentando el reporte de un caso clínico donde fue utilizada clorhexidina como parte del procedimiento adhesivo, con el objetivo de aumentar la longevidad de una restauración con resina compuesta. El procedimiento fue realizado sin encontrarse afectación sobre la fuerza de adhesión, incluso aplicando clorhexidina antes durante y después del grabado ácido.<sup>25</sup>

Hiraishi N y colaboradores en el 2010, investigaron el efecto de la incorporación de la CHX al 1 y 2% a un adhesivo autograbante, midiendo la resistencia de la unión de un cemento a base de resina y la actividad antibacteriana. Se colocó CHX en la cavidad por 30 segundos antes de aplicar el adhesivo. En los resultados no se encontraron efectos adversos en la adhesión a dentina, en cambio mostraron significativa actividad antibacteriana.<sup>26</sup>

En otro estudio, N. Hiraishi y colaboradores en el 2009, estudiaron el efecto del tratamiento previo con la CHX sobre la resistencia de la unión microtensil de los cementos a base de resina y la nanofiltración a la dentina en la interface. Encontrando que el tratamiento previo con clorhexidina afectaba la integridad de la unión dentina.<sup>27</sup>

Darabi y colaboradores en el 2009, evaluaron el efecto de la aplicación de Concepsis (CHX) en restauraciones con composite con el uso de dos sistemas adhesivos: Excite y AdheSE, en cavidades clase V, sin encontrar efecto respecto a la capacidad de sellado, colocando clorhexidina antes de la adhesión con el sistema Excite, sin embargo, la capacidad de sellado de AdheSE parece ser inhibida por los restos del desinfectante.<sup>40</sup>

Soares y colaboradores, estudiaron en el 2008 el efecto sobre la resistencia de la unión microtensil (microTBS) de la aplicación de CHX al 0.12 y 2 %, en diferentes momentos durante la cementación de una restauración indirecta en 60 incisivos, encontrando que el uso de CHX en concentraciones de 0.12% y el 2% antes, después o asociadas con el grabado ácido, no afectó significativamente los valores microTBS a la dentina.<sup>28</sup>

Breschi y colaboradores en el 2007, analizaron el efecto in vitro de la CHX al 0.2% sobre la fuerza de adhesión de dos adhesivos de quinta generación a corto y largo plazo. El desinfectante cavitario se empleó sobre la superficie grabada, para luego continuar con el procedimiento adhesivo. A corto plazo sus resultados mostraron valores de la fuerza de adhesión similares con o sin el pretratamiento con CHX al 0.2%. A largo plazo se observó que la fuerza de adhesión de los especímenes sin tratamiento probados después de 270 días, disminuyó en un 59-61%, mientras que los especímenes pretratados observados después de los 270 días mostraron una disminución de 6-9% en sus valores.<sup>29</sup>

Candan y colaboradores en el 2006, compararon los efectos de un desinfectante cavitario basado en CHX sobre la fuerza de adhesión microtensil de una resina compuesta hacia una dentina sana y una afectada por caries. Los investigadores encontraron que no existía diferencia significativa entre la fuerza de adhesión microtensil del material restaurador y la dentina sana o cariada tratada o no con el desinfectante.<sup>30</sup>

Portela y col investigaron en el 2006 los efectos de la CHX al 0.12%, aplicada antes de dos agentes adhesivos diferentes, uno con acondicionamiento ácido y otro de autograbado, sobre la fuerza de adhesión a dentina afectada por caries. Los resultados demostraron que el sistema adhesivo que utiliza acondicionamiento ácido no se vió afectado en ninguno de sus grupos experimentales, sin embargo, en el sistema adhesivo de autograbado, se encontró que la aplicación del desinfectante cavitario afecta negativamente la fuerza de adhesión de estos sistemas.<sup>31</sup>

Mübin Soyman y colaboradores en el 2005, valoraron el efecto de dos desinfectantes cavitarios: una solución de CHX al 2% y una de cloruro de benzalconio al 1 %, sobre la fuerza al cizallamiento y a la tensión de los sistemas de adhesión dentinaria. Los resultados indicaron que la utilización de CHX al 2% o cloruro de benzalconio al 1% como desinfectantes cavitarios, después de grabar la dentina, no afectaron a las fuerzas de adhesión al cizallamiento y a la tensión.<sup>32</sup>

Say y col en el 2004 realizaron un estudio in Vitro en el que evaluó el efecto de dos desinfectantes cavitarios: CHX al 2% y cloruro de benzalconio al 1% sobre un sistema adhesivo (Optibond solo). Antes de la colocación del sistema adhesivo, los desinfectantes se aplicaron sobre dentina superficial durante 20 segundos después del grabado ácido. Sus resultados indicaron que el uso de estas sustancias como desinfectantes cavitarios, después del grabado ácido, no afectó las fuerzas de adhesión del sistema adhesivo de quinta generación (Optibond Solo).<sup>33</sup>

De Castro FL y colaboradores en el 2003 buscaron en su estudio determinar el efecto de la CHX al 2% en la resistencia microtensil de la unión de composite a la dentina tratada con tres sistemas de unión a dentina. Concluyendo que la solución de CHX al 2%, aplicada antes o después del grabado ácido de la dentina, no interfiere con la fuerza de adhesión microtensil del composite a la dentina tratada con Prime & Bond NT, Single Bond, o Clearfil SE sistemas de adhesión Bond.<sup>34</sup>

Bocangel y col en el 2000 examinaron la influencia de 3 sustancias de desinfección cavitaria tales como: NaOCl al 2,5%, CHX al 2%, flúor-fosfato acidulado a 1,23%, sobre la resistencia a la tracción de un sistema adhesivo de cuarta generación. La superficie dentinal plana recibió el tratamiento de desinfección antes del grabado ácido y los procedimientos adhesivos. Concluyeron que dichas sustancias no ocasionaron alteración en la capacidad adhesiva; además se observó que la mayor fuerza de adhesión la obtuvo el grupo con la aplicación de clorhexidina, seguido del grupo control, del flúor acidulado y por último del hipoclorito de sodio.<sup>35</sup>

Gürgan y col en 1999, realizaron un estudio in Vitro para evaluar el efecto de la desinfección cavitaria, sobre la fuerza de adhesión de las resinas compuestas a la estructura dentaria. El estudio utilizó solución de CHX al 2% sobre la superficie plana dentinal. Concluyendo que el uso del desinfectante, antes o después del grabado ácido, redujo perceptiblemente la fuerza de adhesión del compuesto al esmalte dental (11.45 y 12.41Mpa respectivamente), sin embargo, los resultados mostraron valores para el grupo control de 18.38Mpa similares al cuarto grupo en el cual se realizó la desinfección después del grabado ácido más el lavado y secado del desinfectante (18.04Mpa).<sup>36</sup>

Meiers y Shook en 1996, indagaron el efecto de dos desinfectantes cavitarios: CHX 2% y solución basada en yodina 0.11% sobre la fuerza de adhesión de un sistema adhesivo removedor del barro dentinario y otro con función modificadora. Los desinfectantes fueron aplicados durante 20seg y secados. Luego los sistemas adhesivos fueron aplicados según las instrucciones de los fabricantes. Los resultados indicaron que los valores de la fuerza de adhesión de las muestras no fueron afectadas para el sistema adhesivo que remueve el barro dentinario, sin embargo los valores del sistema que está dentro de la categoría de modificadores del barro dentinario fueron significativamente afectados.<sup>37</sup>

Perdigao y col en 1994 exploraron, en un estudio in Vitro, los efectos de la clorhexidina sobre la fuerza de adhesión de las resinas compuestas a la dentina. Ellos aplicaron solución de CHX al 2% sobre la superficie grabada con ácido fosfórico al 10% semihumedecida para un grupo y secada con aire por 10seg para otro grupo; se retiraron los excesos del desinfectante con aire

por 1-2seg y se continuó con el procedimiento adhesivo. Los promedios para la fuerza de adhesión del estudio fueron: G1 (control)  $20.67 \pm 6.45$ , G2:  $22.88 \pm 8.59$ , G3:  $21.70 \pm 7.12$ . Concluyeron que el uso de clorhexidina después del grabado ácido no redujo la fuerza de adhesión para All Bond 2.<sup>38</sup>

Filler y colaboradores, en 1994, determinaron la resistencia al cizallamiento (SBS) de compuestos en condiciones normales, esmalte tratado con CHX y el esmalte sin tratar. Cincuenta molares humanos fueron colocados en acrílico autopolimerizable y retirando el esmalte superficial de la cara vestibular o lingual, se dividieron en dos grupos, un grupo control (n = 25) y un grupo experimental (n = 25). Durante el protocolo experimental, fueron almacenados en agua destilada a 37 ° C. El grupo experimental estaba inmerso en el CHX al 0,12% durante 1 minuto, 4 veces al día, durante 7 días. Después del grabado ácido fueron almacenados. Las fuerzas de corte en el grupo control ( $13,23 + / - 3,22$  MPa) y el grupo experimental ( $13,67 + / 4,59$  MPa) no fueron significativamente diferentes con T-test. El resultado se atribuyó tanto a la falta de efecto de la clorhexidina o al ataque ácido que disuelve el esmalte afectado superficial dejando un sustrato no afectados para la vinculación.<sup>39</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al colocar una restauración definitiva, es muy importante la desinfección de la cavidad con el fin de asegurar la eliminación de bacterias. Varios estudios de diferentes autores, no son concluyentes respecto a la influencia del empleo de un desinfectante cavitario (clorhexidina) antes o después del uso del agente ácido, sobre la adhesión a dentina.

## JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Tomando en cuenta la necesidad de desinfectar las cavidades con el fin de asegurar la eliminación de bacterias, para después colocar restauraciones definitivas, se decidió realizar este trabajo por las discrepancias en los resultados entre las diferentes investigaciones de diferentes autores, las cuales nos indican que los desinfectantes pueden afectar o no la fuerza de adhesión a dentina de los sistemas usados frecuentemente.

## OBJETIVO GENERAL.

Verificar la influencia que tiene la aplicación de un desinfectante de cavidades, sobre la fuerza de adhesión a dentina.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la fuerza de adhesión de un adhesivo sobre la dentina, sin la aplicación de un desinfectante cavitario.
- Determinar la fuerza de adhesión de un adhesivo sobre la dentina, después de la aplicación de Consepsis<sup>®</sup> (clorhexidina al 2%) como desinfectante cavitario antes del grabado ácido.
- Determinar la fuerza de adhesión de un adhesivo sobre la dentina, después de la aplicación de Consepsis<sup>®</sup> (clorhexidina al 2%) como desinfectante cavitario después del grabado ácido.
- Determinar la fuerza de adhesión de un adhesivo sobre la dentina, después de la aplicación de Peroxidín<sup>®</sup> (clorhexidina al 0.12%) como desinfectante cavitario después del grabado ácido.
- Determinar la fuerza de adhesión de un adhesivo sobre la dentina, después de la aplicación de Peroxidín<sup>®</sup> (clorhexidina al 0.12%) como desinfectante cavitario antes del grabado ácido.

## HIPÓTESIS.

La fuerza de adhesión de un sistema adhesivo a dentina, no se afectará de manera significativa después de la aplicación de un desinfectante cavitario como la clorhexidina a diferentes concentraciones y tiempos.

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Experimental, transversal y comparativa.

## **MUESTRA:**

TIPO: Resina adherida a dentina de dientes naturales

TAMAÑO: Cincuenta dientes posteriores superiores e inferiores.

CARACTERÍSTICAS: Dientes posteriores, recién extraídos, hidratados, sin caries ni defectos estructurales y con dentina descubierta mediante desgaste por lija de agua.

## **VARIABLES**

### **INDEPENDIENTES**

- Concentración del desinfectante
- Tiempo operatorio de la desinfección
  - a- Antes del grabado.
  - b- Después del grabado.

### **DEPENDIENTE**

- Valores obtenidos para el desprendimiento

## MATERIAL Y MÉTODO.

### Material:

- Dientes naturales.
  - Acrílico de autocurado NIC TONE CROSS LINKED. MDC DENTAL.
  - Polímero:
    - Amarillo fluorescente, Lote N15078328.
    - Azul cristal, Lote N10009395.
    - Rosa fluorescente, Lote N29030230.
    - Transparente, Lote N10009098.
    - Verde nacarado, Lote N06108465.
  - Monómero:
    - Lote N08010515.
    - Lote N09010589. (Foto 1).
- Losetas de vidrio.
- Vaselina.
- Espátulas.
- Plastilina.
- Lija de granos 220, 400, 600 para agua, TRUPER.
- Clorhexidina.
  - Solución acuosa al 0.12% (Enjuague Bucal Perioxidín<sup>®</sup>, Lote número 0110852511). **Nota:** Se optó por este producto, por no encontrar en el mercado presentaciones con esa concentración, y cuyo uso primario fuese como desinfectante cavitario.
  - Gel al 2.0% (Consepsis<sup>®</sup>, solución de clorhexidina antibacterial, Lote E-053, Q-042, K-022)
- Gel de ácido grabador Scotchbond<sup>™</sup> 3M ESPE, Lote N162693. Ácido fosfórico al 35%.
- Sistema de adhesión: Adper<sup>®</sup> Single Bond 2. 3M ESPE, Lote N187926.

- Resina compuesta Filtek<sup>®</sup> Z350. 3M ESPE, Lote N169218, N1648800.
- Aplicadores microbrush.
- Torundas de algodón.
- Lámpara de fotocurado BLUEPHASE 16i. IVOCLAR. (Foto 2).
- Ambientador. Estufa a 37°C.
- Anillos metálicos para montaje de los dientes en acrílico.
- Cronómetro.
- Calibrador digital Vernier acero 4" LC TRUPER.
- Hacedor de muestras de resina para prueba de adhesión. (Foto 3)
- Máquina Universal de Pruebas Instron, modelo 5567. (Foto 4).



FOTO 1: Monómero, polímero, vaselina, recipiente, anillos metálicos, espátula, loseta, plastilina, diente.



FOTO 2: Lámpara para fotopolimerizar, clorhexidina al 0.12% y 2 %, adhesivo, resina, microbrush, ácido grabador y espátula para resina.

FOTO 3: Hacedor de muestras de resina para prueba de adhesión.



FOTO 4: Máquina Universal de Pruebas Instron.



## **Método:**

Los dientes se dividieron al azar en cinco grupos, de diez miembros cada uno; el grupo uno de diez dientes actuó como grupo testigo. Grupos dos y tres de diez dientes cada uno, se designaron para: grupo dos, aplicación de clorhexidina al 2% antes del grabado ácido; grupo tres, aplicación de clorhexidina al 2% después del grabado ácido. Grupos cuatro y cinco de diez dientes cada uno, se designaron para: grupo cuatro, aplicación de clorhexidina al 0.12% antes del grabado ácido y grupo cinco, aplicación de clorhexidina al 0.12% después del grabado ácido.

## **Preparación de muestras.**

Anillos metálicos con suficiente diámetro interno para contener un diente molar, fueron envaselinados en su interior y colocados sobre una loseta de vidrio también envaselinada; dentro de los anillos fueron colocados los cincuenta dientes posteriores divididos al azar, fijándolos a la loseta de vidrio con plastilina, cuidando que la cara vestibular o lingual más plana quedara hacia la loseta; se preparó acrílico autopolimerizable con la suficiente fluidez para que, vertido en el interior del anillo cubriera cada diente; El procedimiento descrito fue aplicado a las cincuenta muestras.

Una vez polimerizado el acrílico, fue retirado del anillo contenedor, se retiró la plastilina y se colocaron las cincuenta muestras en agua en un recipiente y guardadas en la estufa a 37°C 24 horas. (Foto 5).

La superficie dentaria expuesta junto con el acrílico fue desgastada por frotación contra lijas de agua de los números 200, 400 y 600, hasta descubrir suficiente superficie dentinaria para practicar el proceso de adhesión sobre ella; el mismo procedimiento se realizó en todas las muestras. Posteriormente se colocó la totalidad de la muestra en el recipiente con agua y fue guardada en la estufa a 37°C. (Foto 6).

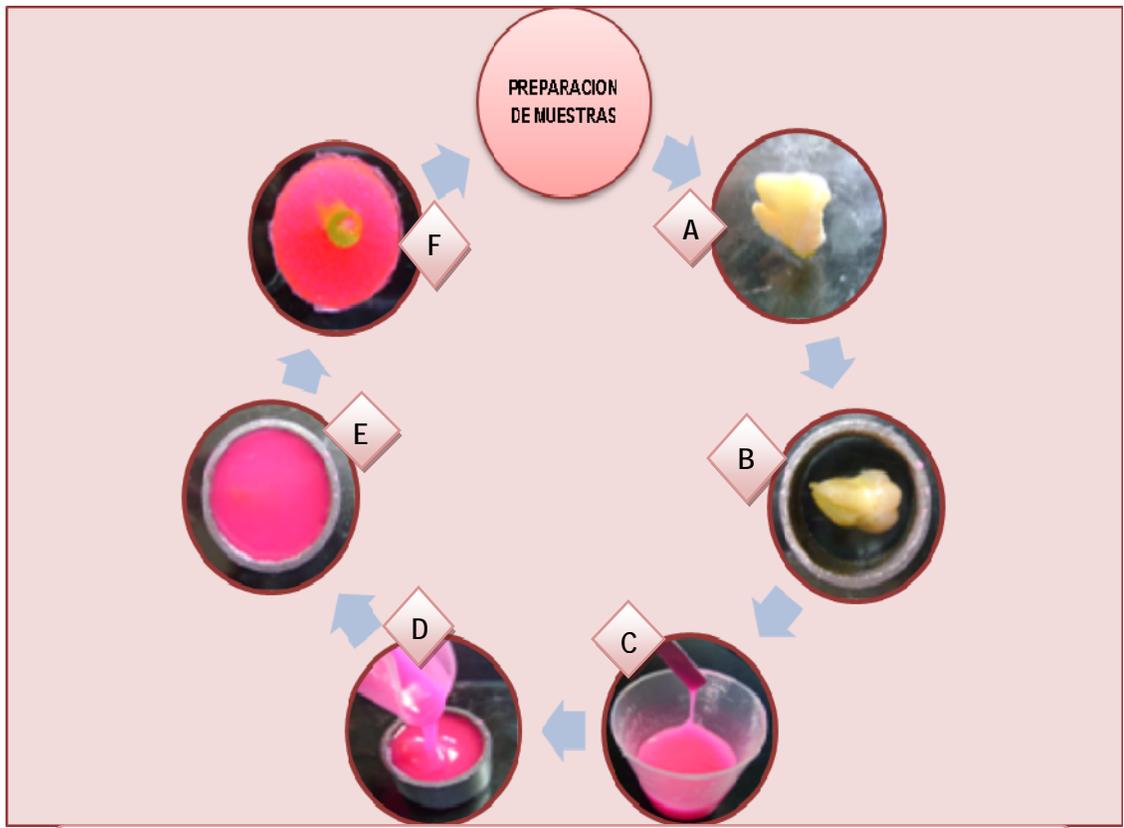


FOTO 5: A- Diente sobre loseta, B- Diente dentro del anillo metálico, C- Preparación del acrílico, D- Colocación del acrílico en el anillo metálico con el diente adentro, E- Diente dentro del anillo metálico cubierto de acrílico, F- Recuperación del bloque de acrílico con el diente dentro.



FOTO 6: Desgaste por frotación contra lijas de agua de los números 200, 400 y 600, hasta descubrir suficiente superficie dentinaria en los 5 grupos.

Posteriormente, con el grupo N#1 muestras testigo:

- Aplicación de ácido fosfórico al 35% durante el tiempo indicado por el fabricante (20 segundos) del producto seleccionado. (Foto 7,A)
- Eliminación de ácido por 10 segundos mediante enjuagado (Foto 7,B), eliminación de exceso de agua con una gasa absorbente (Foto 7,C) y colocación del sistema de adhesión por 5 segundos (Foto 7,D) , con tiempo de fotopolimerización indicado por el fabricante (20 segundos). (Fotos 7,E)
- Antes de colocar la resina, sobre el adhesivo fotopolimerizado se colocó y fijó un molde de teflón con una perforación cilíndrica (de lado a lado) de 4mm de diámetro por 3mm de altura, a la muestra dentaria, asegurándonos que la perforación quedara sobre adhesivo. La resina fue colocada dentro de la perforación de una sola intención (Foto 7,F), y fotopolimerizada durante 20 segundos. (Foto 7,G)
- Polimerizada la resina se retiró el molde de teflón, quedando así expuesto un cilindro de resina adherido al diente muestra. (Foto 7,H)
- Se colocaron las muestras en el recipiente con agua (Foto 7,I) y se guardaron en la estufa a 37°C por 24 horas. (Foto 7,J)
- Se obtuvo el área de la resina de cada muestra, con ayuda de un calibrador digital Vernier; y con ayuda de la Máquina Universal de Pruebas Instron modelo 5567 se aplicó carga a la resina para medir la fuerza de unión. (Foto 7,K)

# PROCEDIMIENTO

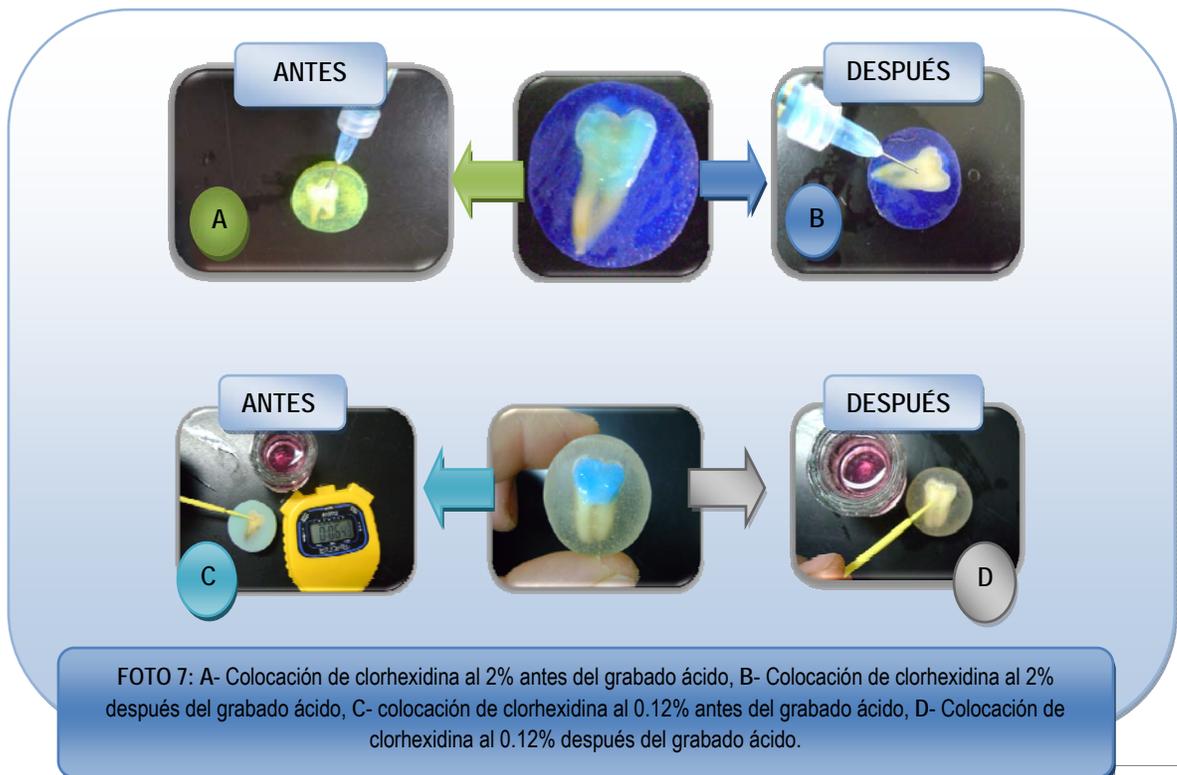


FOTO 7: A- Aplicación del ácido grabador por 20 segundos, B- Eliminación del ácido por enjuagado por 10 segundos, C- Eliminación del exceso del agua con una gasa, D- Colocación del sistema adhesivo por 5 segundos, E- Fotopolimerización por 20 segundos, F- Colocación de la resina en el molde de teflón, G- Fotopolimerización por 20 segundos, H- Retiro del molde de teflón, I- Colocación de las muestras en un recipiente con agua, J- Muestras en un ambientador a 37°C por 24 horas, K- Aplicación de carga por la maquina instron.

En los grupos restantes, además del procedimiento anteriormente mencionado, en el grupo dos como ya se mencionó, se aplicó clorhexidina (CHX) al 2% por 30 segundos antes del grabado (Foto 8,A). Al grupo tres se le aplicó clorhexidina (CHX) al 2% por 30 segundos después del grabado (Foto 8,B). Al grupo cuatro se le aplicó clorhexidina (CHX) al 0.12% por 30 segundos antes del grabado ácido (Foto 8,C), y al grupo cinco se le aplicó clorhexidina (CHX) al 0.12% por 30 segundos después del grabado ácido (Foto 8,D). En este estudio, en ninguno de los casos el desinfectante fue eliminado por enjuague sino secado con una gasa absorbente.

Después de colocada la resina, la totalidad de las muestras fue llevada a estufa (un ambientador) que las mantuvo en humedad absoluta a 37°C durante 24 Horas, pasadas las cuales, cada muestra fue llevada a la máquina instron donde se aplicó carga a una velocidad de  $0.75 \pm 0.25$  mm X minuto, hasta provocar el desprendimiento por cizallamiento.

Al grupo uno se le aplicó el procedimiento de adhesión y colocación de resina de la manera convencional y sin aplicación de desinfectante.



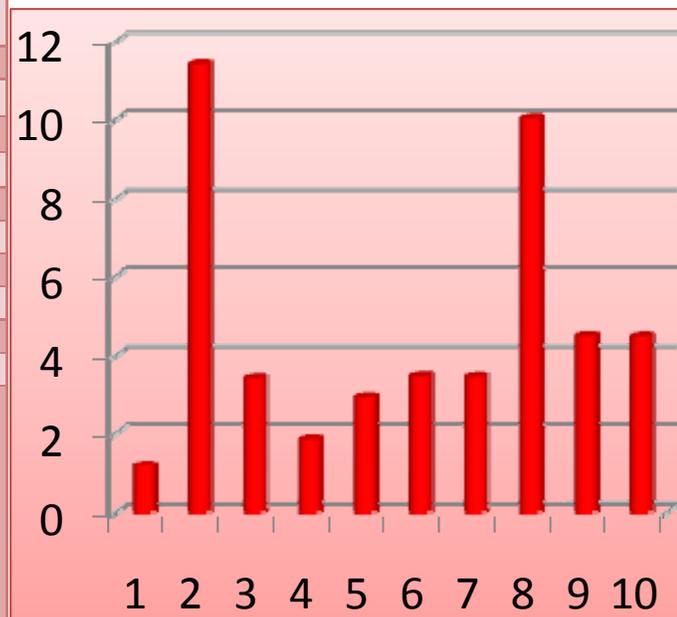
## RESULTADOS:

Se obtuvieron los resultados de cada grupo y se registraron en tablas por grupo; se graficaron y compararon, resultando así que no hay variaciones significativas en cuanto a la fuerza de adhesión, colocando o no el desinfectante.

La media obtenida en cada uno de los grupos fue: 1: 4.664, 2: 3.736, 3: 2.892, 4: 6.211, y 5: 3.983. Resultando que el grupo de clorhexidina al 0.12% antes del grabado, superó la fuerza de adhesión del grupo control; y que en los grupos con aplicación del desinfectante después del grabado ácido se redujo la fuerza de adhesión.

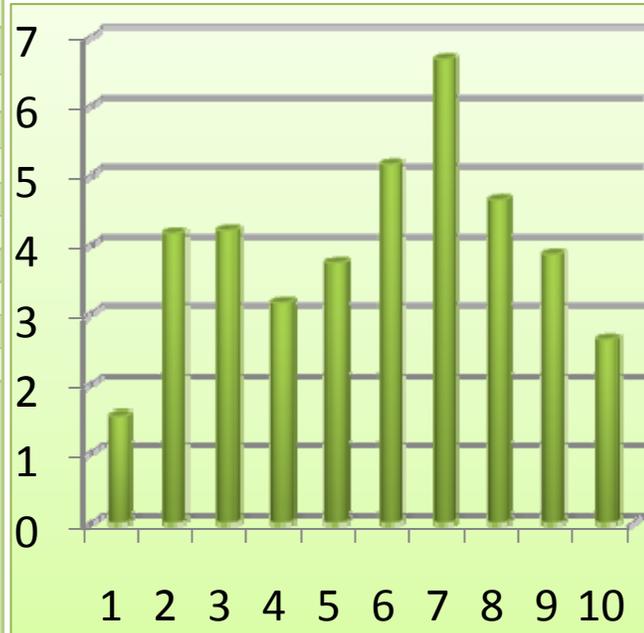
GRUPO 1. CONTROL N# de Muestra.	Tensión en la Carga máxima. (MPa)	Carga en la Carga máxima. (KN)
1	1.186	0.013
2	11.405	0.127
3	3.398	0.038
4	1.851	0.020
5	2.933	0.033
6	3.449	0.039
7	3.434	0.039
8	10.023	0.114
9	4.487	0.050
10	4.472	0.050
Media	4.664	0.052
D.E.	3.364	0.038
C.V.	72.119	72.473
Media +2.00 DE	11.391	0.128
Media -2.00 DE	-2.063	-0.024
Mínimo	1.186	0.013
Máximo	11.405	0.127

## CONTROL



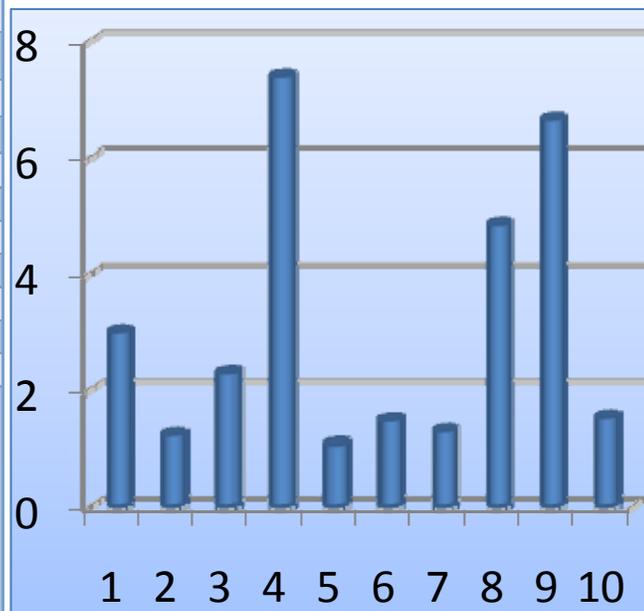
GRUPO 2. CHX al 2% Antes. N# de Muestra.	Tensión en la Carga máxima. (MPa)	Carga en la Carga máxima. (KN)
1	1.540	0.019
2	4.170	0.052
3	4.213	0.053
4	3.158	0.039
5	3.729	0.042
6	5.145	0.058
7	6.666	0.074
8	4.642	0.052
9	3.854	0.043
10	2.637	0.030
Media	3.736	0.044
D.E.	1.547	0.017
C.V.	41.396	39.137
Media +2.00 DE	6.829	0.078
Media -2.00 DE	0.643	0.009
Mínimo	1.341	0.017
Máximo	6.666	0.074

## CHX al 2% ANTES



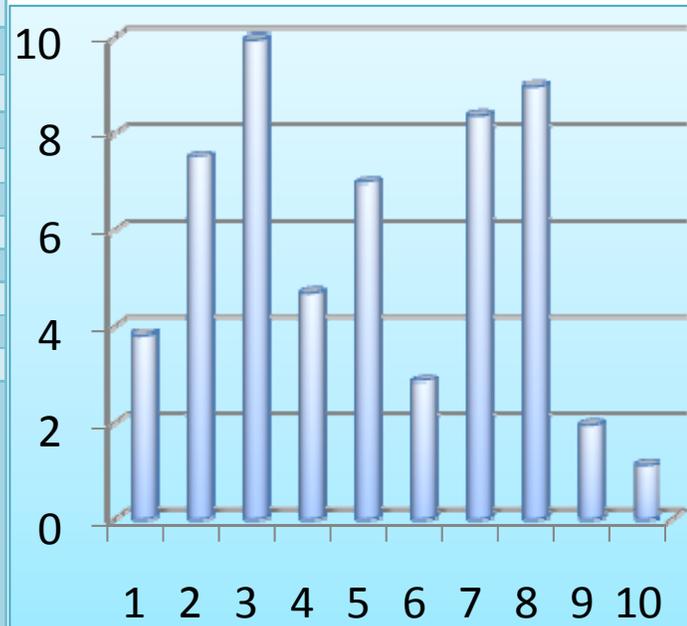
GRUPO 3. CHX al 2% Después. N# de Muestra.	Tensión en la Carga máxima. (MPa)	Carga en la Carga máxima. (KN)
1	2.990	0.037
2	1.224	0.015
3	2.292	0.029
4	7.394	0.095
5	1.066	0.013
6	1.484	0.018
7	1.292	0.015
8	4.843	0.054
9	6.658	0.075
10	1.531	0.017
Media	2.892	0.035
D.E.	2.336	0.028
C.V.	80.782	81.144
Media +2.00 DE	7.564	0.091
Media -2.00 DE	-1.780	-0.022
Mínimo	1.037	0.013
Máximo	7.394	0.095

## CHX al 2% DESPUÉS



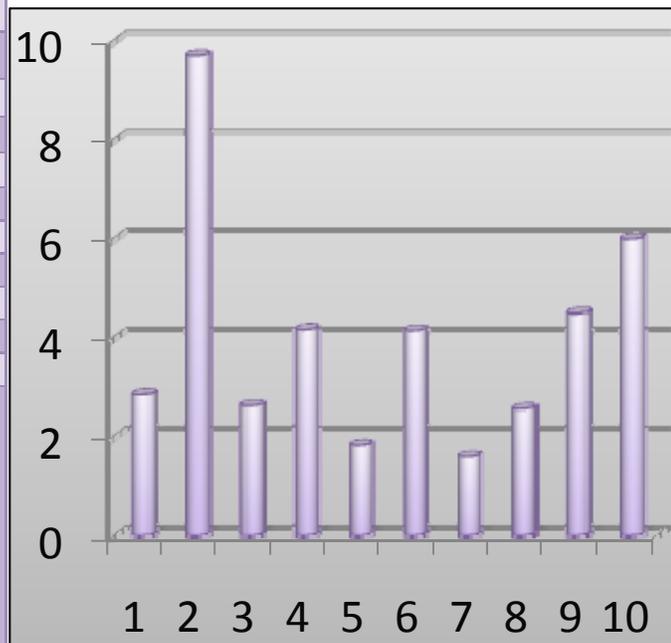
GRUPO 4. CHX al 0.12% Antes. N# de Muestra.	Tensión en la Carga máxima. (MPa)	Carga en la Carga máxima. (KN)
1	3.812	0.048
2	7.523	0.094
3	9.944	0.125
4	4.706	0.058
5	6.971	0.090
6	2.857	0.036
7	8.356	0.103
8	8.974	0.112
9	1.953	0.022
10	1.112	0.012
Media	6.211	0.078
D.E.	3.560	0.046
C.V.	57.318	58.686
Media +2.00 DE	13.331	0.169
Media -2.00 DE	-0.909	-0.013
Mínimo	1.112	0.012
Máximo	12.116	0.153

## CHX al 0.12% ANTES



GRUPO 5. CHX al 0.12% Después. N# de Muestra.	Tensión en la Carga máxima. (MPa)	Carga en la Carga máxima. (KN)
1	2.839	0.036
2	9.679	0.120
3	2.614	0.033
4	4.161	0.052
5	1.814	0.023
6	4.139	0.053
7	1.576	0.020
8	2.549	0.032
9	4.478	0.058
10	5.984	0.073
Media	3.983	0.050
D.E.	2.415	0.030
C.V.	60.628	60.013
Media +2.00 DE	8.813	0.110
Media -2.00 DE	-0.847	-0.010
Mínimo	1.576	0.020
Máximo	9.679	0.120

## CHX al 0.12% DESPUÉS



## ANÁLISIS DE RESULTADOS:

*One Way Analysis of Variance*

*Thursday, January 27, 2011, 13:37:04*

*Data source: Data in Notebook*

*Normality Test: Failed (P= 0.011)*

*Equal Variance Test: Passed (P= 0.334)*

<i>Group</i>	<i>N</i>	<i>Missing</i>
CONTROL	10	1.064
CHX 2% ANTES	10	0.442
CHX 2% DESPUÉS	10	0.751
CHX 0.12% ANTES	10	0.991
CHX 0.12% DESPUÉS	10	0.764

<i>Group</i>	<i>Mean</i>	<i>Std Dev</i>	<i>SEM</i>
CONTROL	4.664	3.364	1.064
CHX 2% ANTES	3.975	1.399	0.442
CHX 2% DESPUÉS	3.077	2.376	0.751
CHX 0.12% ANTES	5.621	3.134	0.991
CHX 0.12% DESPUÉS	3.983	2.415	0.764

*Power of performed test with alpha = 0.050: 0.107*

*The power of performed test (0.107) is below the desired power of 0.800.*

*You should interpret the negative findings cautiously.*

*The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P=0.288).*

La fuerza requerida para provocar el desprendimiento fue reportada en megapascales (MPa). Los datos obtenidos fueron analizados con el análisis de varianza ANOVA, y la comparación estadística entre grupos con TUKEY.

La prueba estadística ANOVA nos dice que no hay variación significativa en la fuerza de adhesión.

La prueba de TUKEY para analizar diferencia entre grupos, nos indicó que no existe diferencia significativa  $P= 0.288$ . Presentando valores de adhesión similares.

## DISCUSIÓN.

Una solución desinfectante como la clorhexidina puede ser muy útil después de la preparación cavitaria. La eficacia de soluciones desinfectantes ha sido reportada en la literatura en una serie de estudios; se ha demostrado en algunas investigaciones que tratamientos de superficie pueden causar o no una disminución en la adhesión de los materiales resinosos; la literatura muestra la relación de la aplicación de los desinfectantes cavitarios y los valores de la fuerza de adhesión, mostrándola como un tema con mucha polémica por los resultados contradictorios.

En el presente estudio, no fueron encontradas diferencias significativas entre el grupo control y los grupos experimentales; donde la dentina fue tratada con una solución desinfectante: clorhexidina al 2%, y 0.12% antes y después del grabado ácido y la aplicación de un sistema adhesivo.

Hay estudios que apoyan y rechazan los resultados obtenidos en este trabajo, por diversos factores, como son las variables en los procedimientos de cada autor: el momento de aplicación, enjuagado o no de este, concentración del desinfectante, sustancias adicionadas al desinfectante, o diferentes marcas del adhesivo y desinfectante.

El momento de aplicación de los desinfectantes parece ser un factor a considerarse, algunos clínicos prefieren aplicar el desinfectante después de la preparación cavitaria y antes del grabado ácido, mientras que otros prefieren aplicarlo después del grabado. Sin embargo, no se conoce algún consenso en la literatura que pueda apoyar la colocación de los desinfectantes cavitarios antes o después de acondicionamiento del diente en relación a la eficacia antibacteriana. En este trabajo fue a diferentes tiempos y concentraciones y no se lavaron.

Se ha de mencionar que en nuestra investigación se utilizó una solución de desinfectante cavitario de digluconato de clorhexidina (CHX) a diferentes concentraciones: al 2% (Concepsis<sup>®</sup>) y al 0.12% (Perioxidin<sup>®</sup>), como otros autores. Sustancias adicionales al desinfectante como es en el caso de la CHX al 0.12% que contiene edulcorantes y endulzantes que podrían interferir con la adhesión, resaltando que en el presente estudio no

interfirió sino que además en el grupo en el que colocamos CHX al 0.12% antes del grabado ácido tuvo valores de adhesión mas altos.

En el mercado encontramos diferentes marcas de adhesivo dentinario y así los autores las utilizan, por ello también se explican los diferentes resultados.

Estudios con resultados similares a los del presente trabajo, a pesar de que se usaron diferentes variables:

Herrera y colaboradores en el 2010, afirmaron que la aplicación de CHX como desinfectante cavitario, maximiza la longevidad de las restauraciones, a pesar que solo se realizó el estudio en un paciente <sup>(25)</sup>, al contrario de nuestro estudio que fue en 50 molares recién extraídos.

Hiraishi y col. en el 2010 diferente al presente estudio, adicionaron la CHX a un adhesivo autograbante, aumentando así la actividad antibacteriana <sup>(26)</sup>.

Soares y col. en el 2008 desinfectaron con CHX al 2 y 0.12% antes y después del grabado ácido para la cementación de restauraciones indirectas en incisivos, encontrando que no afecta en la adhesión <sup>(28)</sup> a diferencia de este en el que lo realizaron con restauraciones indirectas, en nuestro estudio fue en colocación de resina.

Breschi y col. en el 2007, usaron CHX al 2% como desinfectante después del grabado ácido empleando un adhesivo de 5° generación a corto y largo plazo, en este ultimo a 270 días, en el grupo de aplicación de CHX antes del grabado ácido del tratamiento fue mayor la adhesión que en el grupo control y que en los demás grupos <sup>(29)</sup>, aunque en nuestro estudio fue a corto plazo.

Procedimientos en los que se utilizó CHX a diferentes concentraciones y en dentina sana y afectada por caries como Candan y colaboradores en el 2006, que lo hicieron y no encontraron variantes en los resultados <sup>(30)</sup>, en el presente estudio fue solo en dentina sin caries.

Mübin Soyman y col. en el 2005 usaron además de la CHX como en el presente estudio, otro desinfectante que es cloruro de benzalconio al 1% después de grabado, concluyendo que no afecta la fuerza de adhesión <sup>(32)</sup>. Al igual que Sal y col. 2004. Usando CHX y cloruro de benzalconio durante 20 segundos después del grabado ácido encontrando que no afectó la fuerza de adhesión <sup>(33)</sup>. Y Borcangel en el 2000 usó tres sustancias: NaCl al 2.5, CHX al 2% y

Fluor, y usando un adhesivo de cuarta generación antes del grabado ácido, encontrando la mayor fuerza de adhesión en el grupo de CHX <sup>(35)</sup>.

Al contrario del presente estudio, otros autores lo hicieron con varios adhesivos, como De castro y col. en 2003, que aplicaron CHX al 2% antes y después del grabado ácido, concluyendo que no interfiere a pesar de que utilizaron varios adhesivos <sup>(34)</sup> a diferencia de nuestro estudio en el que solo fue un adhesivo.

Perdigao y col. en 1994 aplicaron CHX al 2% después del grabado y secaron con aire por 10 segundos, al contrario de nuestro estudio, en el cual se retiró el exceso con una gasa absorbente, concluyendo que no se redujo la fuerza de adhesión, en ninguno de los dos casos <sup>(38)</sup>.

Otra variante fue guardar los especímenes no solo en agua sino también en CHX como Filler y col en 1994, quienes alternaron guardarlos en agua destilada y CHX al 0.12% , concluyendo que no afectó <sup>(39)</sup>.

Por el contrario hay autores que afirman que si interfiere en la adhesión y contradicen los resultados del presente estudio, como Hiraishi en el 2009, quien con un tratamiento previo con CHX, midió la resistencia de la unión microtensil, en cementos a base de resina, encontrando que se redujo integridad marginal de las restauraciones indirectas <sup>(27)</sup>, en cambio, en el presente trabajo fue en restauraciones directas, y nosotros no medimos la nanofiltración como en su estudio.

También nos contradicen Gürgan y col en 1999, quienes colocaron CHX 2 %, antes y después del grabado ácido, concluyendo que la fuerza de adhesión se redujo perceptiblemente, midiéndola en esmalte a diferencia de nuestro estudio que fue medido en dentina; sin embargo en la superficie tratada, lavada y secada fue mayor la fuerza que en los demás grupos <sup>(36)</sup>.

Y por último algunos autores afirman que en algunas circunstancias los desinfectantes afectan y en otras no, como, Darabi y col. en el 2009, quienes desinfectaron con Consepsis<sup>®</sup> antes de la adhesión, empleando dos adhesivos: Excite y AdheSE en preparaciones clase V, concluyendo que no hubo efecto usando Excite, por el contrario con AdheSE fue inhibida la

adhesión <sup>(40)</sup>, se puede explicar este resultado ya que en el presente estudio se utilizó Adper Single Bond 2 con diferentes resultados. Portela y col en el 2006, usaron CHX al 0.12% antes del adhesivo: uno con acondicionamiento ácido y otro de autograbado en dentina afectada por caries, concluyendo que solo afectó negativamente al grupo de autograbado <sup>(31)</sup>, ya que en el presente estudio fue en dentina sana y con grabado previo a la adhesión. Meiers y shook en 1996, usaron CHX y Iodina afectando la adhesión por otras sustancias que modifican el barrillo dentinario ajenas a la CHX <sup>(37)</sup>, lo que explica los resultados opuestos a los nuestros.

## CONCLUSIÓN.

No se observaron diferencias significativas entre los valores de fuerza de adhesión de los grupos experimentales y el grupo control.

Bajo las condiciones experimentales de este estudio, se determinó que la aplicación del desinfectante cavitario, clorhexidina al 2% y 0.12%, antes y después del grabado ácido no disminuyó los valores en la fuerza de adhesión a dentina en comparación al grupo control que no recibió ningún tratamiento de desinfección cavitaria.

## ***BIBLIOGRAFÍA:***

- (1) Histología y Embriología Bucodental. Ma. E, Gómez de Ferraris, A. Campos Múñez, María Del Carmen Sánchez Quevedo, Mirian Carranza. Editorial Médica Panamericana; 2da. Edición, Madrid, 2003; pág. 239-47.
- (2) Linde A, Goldberg M. Dentinogenesis. Crit Rev Oral Biol Med. 1993; 4(5):679-728. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8292714>. Septiembre 28 del 2010.
- (3) Hidalgo- Lostaunau, Reacción de la dentina a los sistemas adhesivos resinosos: aspectos biológicos relacionados y biodegradación de la capa híbrida. Rev Estomatol Herediana. 2008; 18(1):50-64.
- (4) Costa CAS, Hebling J. Biología del complejo dentino-pulpar en relación a su protección mediante adhesivos. Revista Estomatológica Herediana. v.14 n.1-2 Lima ene/dic. 2004. [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S101943552004000100018&lng=es&nrm=iso](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101943552004000100018&lng=es&nrm=iso). Septiembre 10 del 2010.
- (5) Gaby E. Tiznado-Orozco, J. Reyes-Gasga. Características estructurales del componente inorgánico del esmalte y dentina de dientes humanos cariados. [http://www.amemi.org/Docs/simposia\\_materiales/carteles/122\\_CHARACTERISTICAS\\_ES.pdf](http://www.amemi.org/Docs/simposia_materiales/carteles/122_CHARACTERISTICAS_ES.pdf). Septiembre 27 del 2010.
- (6) Fuentes Fuentes. Propiedades mecánicas de la dentina humana. v.20 n.2 Madrid mar.-abr. 2004. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852004000200003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852004000200003). Septiembre 27 del 2010.
- (7) Atlas a color y texto de anatomía oral: histología y embriología. B.K.B. Berkovitz. B.J. Moxham. Editorial Médica Panamericana. 1era edición. Pág. 129-146.
- (8) Gran diccionario enciclopédico LAROUSSE-Adhesión- edición 2007.
- (9) Wikipedia, la enciclopedia libre. Adhesión. <http://es.wikipedia.org/wiki/Adhesi%C3%B3n>. 27 de septiembre del 2010.

- (10) Física elemental; adhesión. Ing. Salvador Mosqueira R. Ediciones Nigar. 2nda edición, 2003. Pág. 169.
- (11) Biomateriales odontológicos de uso clínico. Humberto J. Guzmán. 2nda edición. cap. XVII. 1999.
- (12) Ciencias y prácticas relacionadas con la operatoria dental. Julio Barrancos Mooney, et al. Editorial Médica Panamericana. 4ta edición. 2006. Pág. 444-446. 716
- (13) Atlas de operatoria dental. Eduardo Julio Lanata y col. Editorial Alfa Omega. 2008, Paraguay. Pág. 87,88.
- (14) Operatoria dental estética y adhesión. Eduardo Julio Lanata. Editorial Guía. 2003. Pág. 106-112.
- (15) Ceballos García L. Adhesión a dentina afectada por caries y dentina esclerótica. Av. Odontoestomatol 2004; 20-2: 71-78.
- (16) Mark A. Latta, DMD, MS, William T. Naughton, DDS, Charles F. Scalon, DDS. Adhesión de composite a dentina y esmalte utilizando adhesivos auto-grabadores. Vol. LXV, No. 1. <http://www.dentsply.es/Noticias/clinica4404.htm>. 14 de septiembre del 2010.
- (17) Carrillo Sánchez carlos. Agentes humectantes en la adhesión a dentina. Revista: Οδοντος (Odontos). Edición: 2008, número 10. Enero-Febrero 2008. pp 54-55
- (18) Operatoria dental: procedimientos preventivos y restaurativos. Baratieri Luis Narciso et el. Editorial Quintessence. 1993. Pág.: 34-36. 211-215.
- (19) Mübin Soyman, Berna Tarim, Fatma Koray, Esra Can Say, Turgut Gülmez. El efecto in vitro de los desinfectantes cavitarios sobre la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos dentinarios. Publicación internacional de odontología, ISSN 0214-0985, Vol. 18, N°. 2, 2005 págs. 59-64.
- (20) <http://www.scribd.com/doc/17019295/Desinfeccion-de-preparaciones-cavitarias> septiembre 14 del 2010.
- (21) admin Clorhexidina Consepsis –clorhexidina- Publicado el: 22 Mayo, 2010. <http://odontomelab.com.ve/productos/activos/clorhexidina-consepsis/> septiembre 10 del 2010.

- (22) De la Torre-Burgos Mónica, et al. Aplicaciones del gluconato de clorhexidina. [http://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/gluconato\\_dental.htm](http://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/gluconato_dental.htm) septiembre 27 del 2010.
- (23) Meiers J, Shook L. Effect of disinfectants on the bond strength of composite to dentin. *American Journal of Dentistry*. 1996; 9 (1):11-4.
- (24) Pereira A, Biscuola K, Mayumi A, Agueda E, Corte Real R. Influencia de la limpieza cavitaria en sistemas adhesivos a dentina. *Odontología clínica científica*. Recife. 2005; 4(1): 29-34.
- (25) Herrera DR, Kose-Jr C, Villa-Verde F, Stanislawczuk R, Reis A, Loguercio AD. Clorhexidina como alternativa para maximizar la longevidad de restauraciones adhesivas. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(2):78-84.   
[http://www.upch.edu.pe/faest/publica/2010/vol20\\_n2/vol20\\_n2\\_10\\_art4.pdf](http://www.upch.edu.pe/faest/publica/2010/vol20_n2/vol20_n2_10_art4.pdf) Agosto 15 del 2010.
- (26) Hiraishi N, Yiu CK, King NM, Tay FR. Effect of chlorhexidine incorporation into a self-etching primer on dentine bond strength of a luting cement. *J Dent*. 2010 Jun;38(6):496-502. Epub 2010 Mar 16.   
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20298738>. Septiembre 20 del 2010.
- (27) N. Hiraishi, C.K.Y. Yiu, N.M. Kinga, F.R. Tay. Effect of 2% chlorhexidine on dentin microtensile bond strengths and nanoleakage of luting cements. Volume 37, Issue 6, *American Journal of Dentistry*, Pages 440-448 (June 2009) received in revised form 15 January 2009; accepted 3 February 2009.
- (28) Soares CJ, Pereira CA, Pereira JC, Santana FR, do Prado CJ. Effect of chlorhexidine application on microtensile bond strength to dentin. *Oper Dent*. 2008 Mar-Apr;33(2):183-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18435193>. Septiembre 10 del 2010.
- (29) Breschi L, Cammelli F, Visintini E, Mazzoni A, Carrilho M, Tay F, et al. Chlorhexidine affects long-term microtensile bond strength for etch-and-rinse adhesives. Seq #105 - Bond Strength of Composites to Enamel and Dentin-Degradation. Convention Center Exhibit Hall. March. 2007[Abstract].

[http://iadr.confex.com/iadr/2007orleans/techprogram/abstract\\_91378.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2007orleans/techprogram/abstract_91378.htm), Agosto 15 del 2010.

- (30) Candan U, Ersin N, Aykut A, Eronat C. Effect of 2% chlorhexidine on Bond Strength of Tooth-Coloured Restorations. Seq #7 - A. Dental Materials Poster Session I. September 2006 [Abstract]. [http://iadr.confex.com/iadr/pef06/preliminaryprogram/abstract\\_84981.htm](http://iadr.confex.com/iadr/pef06/preliminaryprogram/abstract_84981.htm), Agosto 15 del 2010.
- (31) Portela JC, Watanabe LG, Ho SP, Marshall GW, Marshall SJ. Effects of chlorhexidine on bond strength to caries affected dentin. Seq #157– Surface Treatment. and Bond Strength. March 2006 [Abstract]. [http://iadr.confex.com/iadr/2006Orld/techprogram/abstract\\_75517.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2006Orld/techprogram/abstract_75517.htm) Septiembre 14 del 2010.
- (32) Mübin Soyman, Berna Tarim, Fatma Koray, Esra Can Say, Turgut Gülmez . El efecto in vitro de los desinfectantes cavitarios sobre la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos dentinarios. Quintessence: Publicación internacional de odontología, ISSN 0214-0985, Vol. 18, Nº. 2, 2005 , pags. 59-64.
- (33) Say EC, Koray F, Tarim B, Soyman M. In vitro effect of cavity disinfectans on the bond strength of dentin bonding systems. Quiontessence Int. 2004; 35 (1): 56-60. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14765642>. Septiembre 14 del 2010.
- (34) De Castro FL, de Andrade MF, Duarte Júnior SL, Vaz LG, Ahid FJ. Effect of 2% chlorhexidine on microtensile bond strength of composite to dentin. J Adhes Dent. 2003 Summer;5(2):129-138. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14964680> Septiembre 10 del 2010.
- (35) Bocangel JS, Kraul AO, Vargas AG, Demarco FF, Matson E. Influence of disinfectant solutions on the tensile bond strength of a fourth generation dentin bonding agent. Pesq Odont Bras. 2000; 14(2): 107-111. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S15177491200000020000](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15177491200000020000) 3 Agosto 10 del 2010.

- (36) Gurgan S, Bolay S, Kiremitci A. Effect of disinfectant application methods on the bond strength of composite to dentin. *J Oral Rehabil.* 1999 Oct; 26(10): 836-40. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10564442> Septiembre 10 del 2010.
- (37) Meiers J, Kresin J. Cavity disinfectants and dentin bonding. *American Journal of Dentistry .Oper-Dent.* 1996; 21(4):153-9.
- (38) Perdigao J. Effects of chlorhexidine on dentin surfaces and shear bond strength. *American Journal of Dentistry.* 1994; 7 (2): 81-84.
- (39) Filler SJ, Lazarchik DA, Givan DA, Retief DH, Heaven TJ. Shear bond strength of composite to chlorhexidine-treated enamel. *American Journal of Dentistry.* 1994; 7 (2): 85-88.
- (40) F. Darabi, M. Eftekhari, Effect of Chlorhexidine on Microleakage of Composite, 2009; Vol. 6, No. 1 archive of SID. [http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J\\_pdf/101720090104.pdf](http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/101720090104.pdf) Agosto 15 del 2010.