



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**FUERZA DE ADHESIÓN A ESMALTE SOMETIDO A
BLANQUEAMIENTO CON Y SIN FLUORUROS**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

JAQUELINE ALVAREZ ARISTA

**DIRECTOR: MTRO. JORGE MARIO PALMA CALERO
ASESOR: MTRO JORGE GUERRERO IBARRA**

MÉXICO D. F.

2007



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

A DIOS

Por darme la vida

Por la gran familia que me dio, siendo que hay tantos huérfanos.

Por permitirme conocer el amor y la amistad verdadera.

Porque gozo de salud, existiendo tantos enfermos.

Por cada problema, porque me ha hecho valorar y superar muchas cosas.

Por ayudarme a levantar en cada tropiezo.

Por llenarme de bendiciones

Por iluminar mi vida, porque sin él no soy nada

AL MAESTRO JORGE MARIO PALMA CALERO

A quien admiro y respeto, agradezco haber aceptado dirigir mi tesina, a pesar de la saturación de trabajo que tiene, por su tiempo y esfuerzo porque se realizara de la mejor manera posible.

AL MAESTRO JORGE GUERRERO IBARRA

Por todo su apoyo durante la elaboración de mi tesina.

A MI FAMILIA

Por creer en mí, por todo su amor y por todo el apoyo brindado a lo largo de mi carrera, por estar conmigo en los momentos más difíciles.

A MI NOVIO

Por ayudarme en la traducción de los artículos requeridos en la elaboración de mi tesina

INDICE

INTRODUCCION.....	1
Antecedentes históricos.....	2
GENERALIDADES	
Esmalte.....	13
Agentes blanqueadores.....	18
Adhesión.....	23
Planteamiento del problema.....	25
Justificación.....	25
OBJETIVOS	
General.....	26
Específicos.....	26
Hipótesis.....	26

Materiales.....	27
Metodología.....	28
Tipo de estudio.....	32
Muestra.....	32
Criterios de inclusión.....	32
Criterios de exclusión.....	32
Variables.....	32
Resultados.....	33
Discusión.....	37
Conclusiones.....	39
Bibliografía.....	40

INTRODUCCION

El blanqueamiento dental es un procedimiento estético muy solicitado en la Odontología actual. Este tratamiento brinda resultados estéticos satisfactorios, sin embargo, es preocupante su seguridad por los efectos adversos durante y después del tratamiento sobre los tejidos orales y materiales dentales.

Existen diversas técnicas de blanqueamiento, una de las más usadas por su relativa facilidad y rapidez es la termo catalítica, técnica que utiliza peróxido de hidrógeno a altas concentraciones (35%) con el fin de lograr un blanqueado rápido. Todas las técnicas de blanqueamiento se basan en la oxidación y el rompimiento de las moléculas oscurecidas a través del oxígeno liberado por los agentes aclaradores.

Se sabe que son dos las causas de la alteración en la calidad de adhesión después del blanqueamiento: estructural, debido a erosión y pérdida de la capa aprismática del esmalte, daño que se repara después de 3 meses; y a la reducción en las proporciones de Ca y P, debido a la permanencia de oxígeno y de sustancias del blanqueador en el esmalte, causando reducción en la calidad de la adhesión. Lo anteriormente citado produce alteraciones en la adhesión de resinas compuestas al esmalte, ya que el oxígeno residual inhibe la polimerización de materiales a base de resina. Varias investigaciones han señalado que después de realizar un blanqueamiento dental usando peróxido de hidrógeno al 35%, se deben esperar de 2 a 4 semanas para conseguir la fuerza de adhesión esmalte-resina similar a la obtenida en un esmalte no blanqueado. El objetivo de esta investigación es determinar si al aplicar fluoruro antes o después del blanqueamiento mejora la adhesión de resina a dientes tratados con peróxido de hidrógeno al 35%.

ANTECEDENTES HISTORICOS

BLANQUEAMIENTO DENTAL

Una sonrisa blanca es el deseo de todo paciente que asiste a consulta. Sin embargo, no todos los pacientes la tienen. Es muy común la pigmentación dental; su etiología es multifactorial: sea porque se realiza un tratamiento endodóncico, por necrosis pulpar, enfermedad, medicación por tetraciclinas u otros antibióticos, tinciones por fluoruros, tabaquismo, envejecimiento, agentes químicos, minociclinas, o debido a la dieta. La pigmentación extrínseca aumenta con la edad y es más común en hombres, afecta a un 31% de los hombres y un 21% de las mujeres. ¹

El blanqueamiento dental es la solución más conservadora que se puede plantear a los pacientes con alguno de los problemas mencionados, ayudando a mejorar su estética dental (eliminando el efecto de manchas o coloraciones de origen intrínseco o extrínseco) y con ello su autoestima. Este problema ha preocupado a los odontólogos durante los últimos 200 años, quienes han utilizado numerosos agentes químicos y técnicas para eliminar los diferentes tipos de pigmentación. La mayoría de los primeros intentos, aunque eran muy innovadores en aquel tiempo, no tuvieron éxito, y las técnicas de blanqueamiento se consideraron experimentales e impredecibles. La recidiva de la pigmentación constituía un problema. No obstante, durante casi un siglo se ha podido disponer de la técnica con peróxido de hidrógeno al 35% para el blanqueamiento de dientes vitales. Al final de los años 80 despertó gran interés la odontología estética. Todos los tratamientos tenían por objetivo la conservación de los dientes naturales.¹

La mayoría de los intentos de blanqueamiento dental en el siglo XIX fueron realizados sobre dientes no vitales, pero los odontólogos intentaron después blanquear también los dientes vitales. Los materiales eran bastante cáusticos y peligrosos; por lo que se usaban con precaución. A partir de los años 70

del siglo XIX, una de las técnicas más eficaces para blanquear los dientes no vitales era el empleo del cloro, producto obtenido mediante una solución de ácido acético; cuyo derivado comercial se denomina solución de Labarraque, que era cloruro sódico líquido. Los primeros reportes datan del año 1864, en el que Heymann utiliza el hidrocloruro de calcio y el ácido acético en el intento de blanquear dientes. ¹

Chapple en 1877, emplea el ácido oxálico. ¹

En 1878 y 1879 Taft y Atkinson, sugieren el uso de cloro. ¹

Harlan en 1884, fue el primero en utilizar el peróxido de hidrógeno, con resultados poco exitosos. ¹

Westlake en 1895, emplea una solución acuosa de dióxido de hidrógeno al 13% conjuntamente con corriente eléctrica para acelerar el proceso de blanqueamiento. ¹

En 1911, Rossental introduce el uso de radiación ultravioleta. ¹

Abbot en 1918, introduce el superoxol conjuntamente con el uso de lámparas generadoras de calor. ¹

En 1937, Ames, fue el primero en publica una técnica alternativa para el tratamiento de los dientes con fluorosis, empleando peróxido de hidrógeno al 100% y éter, además de la aplicación de calor con un instrumento. ¹

1967 Nutting y Poe, introducen la técnica ambulatoria utilizando el peróxido de hidrógeno y el perborato de sodio para el tratamiento de las decoloraciones en dientes no vitales. ¹

En 1979 Compton usa el peróxido de hidrógeno al 30% y calor a una temperatura de 130 a 145°F para las decoloraciones por tetraciclinas.¹

En 1989 Munro, observa que el peróxido de carbamida utilizado como antiséptico oral y como anticariogénico, tenía como efecto paralelo el blanqueamiento de dientes, por lo que lo empezó a aplicar para tal fin, mejorando la consistencia del mismo y diseñando unas bandejas especiales de aplicación. Haywood y Heymann, ese mismo año perfeccionaron la técnica de aplicación e introducen el sistema de blanqueamiento domiciliario.

Posteriormente, en los años 1991 y 1992 se emplea el peróxido de hidrógeno complementándolo con la utilización de la luz visible y la aplicación de mucoprotectores. La fotoactivación con láser del peróxido de hidrógeno la inicia Yarborough en el año 1996.¹

A finales del siglo XIX se utilizaron varios agentes oxidantes directa o indirectamente por su acción sobre la parte orgánica del diente: el cloruro de aluminio, ácido oxálico, pirozona, (peróxido de éter), peróxido de hidrógeno, peróxido sódico, hipofosfato sódico, cloruro de cal y cianuro potásico. Estos materiales se utilizaron para dientes no vitales.

Puede que exista una pérdida de componentes orgánicos en las superficies del esmalte tratado: carbono, hidrocarbano y grupos de amino terciario reemplazados por oxígeno, calcio y fósforo. La relación calcio/fosfato de la dentina disminuyó significativamente después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 30% según un estudio realizado. En un estudio de Mc Cracken, Haywood y cols. (1996) en el que se expusieron dientes a SPC durante 6 horas se apreció una pérdida media de 1.06ug/mm² de calcio. Esta cantidad era significativamente superior a la de los controles. Sin

embargo, la cantidad se podría considerar pequeña, y podría no ser significativamente importante.²

El color dental es determinado principalmente por la dentina y puede modificarse mediante tratamientos de blanqueamiento. En un estudio in vitro para validar el cambio del color dentinario y evaluar si la dentina cambiaba de manera uniforme, mediante colocación directa de peróxido de carbamida al 10% sobre el esmalte se observó que, se producía un cambio de color de carácter uniforme en la dentina.²

Las pruebas de fuerza adhesiva tensional son comunes al evaluar el grado de unión de los sistemas adhesivos a esmalte, porque ofrecen versatilidad, que no puede ser observada por métodos convencionales, contribuyendo ampliamente a la ciencia de pruebas de adhesión. Esta prueba, conjuntamente con el análisis por microscopía electrónica de barrido (MEB), pueden ser suficientes para entender el complejo mecanismo de adhesión resina- esmalte. El mecanismo de unión resina- esmalte, puede verse afectado por diversos factores, dentro de estos, la aplicación de agentes blanqueadores. Varios estudios han reportado que los agentes blanqueadores, tanto de peróxido de hidrógeno, como de peróxido de carbamida son capaces de alterar la adhesión de resina a esmalte, ya sea inmediata o diferidamente.²

En el 2002 Sunico y colaboradores investigaron el efecto del acondicionador de superficie en la fuerza de unión de materiales de restauración en la interfase dentina- resina con un nuevo adhesivo y concluyeron que el tipo de acondicionador de superficie y material restaurador tiene efectos importantes en la fuerza de unión.³

En el 2002, Cavalli y cols. Como otros estudios, demostraron que los agentes de blanqueamiento en base a peróxido de carbamida e hidrógeno afectan adversamente la adhesión de resinas a esmalte posblanqueamiento, porque actúan inhibiendo su polimerización, debido quizás a la liberación retardada de oxígeno procedente de los agentes de blanqueamiento y contenido en las estructuras dentarias. Además de la posibilidad que el oxígeno pudiera quedar incluido dentro del adhesivo, pudiendo generar formación de burbujas o soluciones de continuidad a lo largo de la interfase resina-esmalte y en la capa del adhesivo.¹¹

Existen otras teorías que sostienen que la adhesión a esmalte blanqueado se ve reducida por la alteración estructural y morfológica del esmalte generada por los agentes de blanqueamiento. Actualmente, los estudios sobre cambios morfológicos o estructurales son contradictorios. Además, parece poco probable que estos cambios morfológicos y estructurales sean capaces por sí solos, de generar una disminución de los valores de adhesión de las resinas colocadas inmediatamente después del blanqueamiento.¹¹

En diversos estudios observaron que la simple inmersión de las muestras en agua por 24 horas o en ascorbato de sodio, un antioxidante, por 3 horas, fue capaz de recuperar u otorgar adecuados valores de adhesión, lo que apoyaría la hipótesis de peróxido residual. Otros estudios, demostraron que el blanqueamiento intracoronal era capaz de provocar la penetración del peróxido de hidrógeno en la estructura radicular, que sólo fue eliminada completamente con aplicación intracoronal de catalasa por 3 minutos o parcialmente con 3 ciclos de irrigaciones con agua de 5 minutos. Los resultados del estudio muestran que el uso de sustancias antioxidantes, ya sea de tipo no enzimático como, ascorbato de sodio, o enzimático como catalasa, es capaz de revertir el efecto adverso que ejercen los agentes de blanqueamiento de peróxido de hidrógeno sobre los mecanismos de

adhesión resina- esmalte; resultados similares a los obtenidos por otros investigadores como Kum. El uso de sustancias antioxidantes puede ser capaz de lograr la eliminación del peróxido residual contenido en la estructura dental, de tal manera que pueda permitirnos la realización de procedimientos adhesivos inmediatamente después del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno, suceso que hasta el momento puede verse postergado hasta por 2 ó 3 semanas.¹¹

El peróxido de hidrógeno indujo una reducción en la fuerza adhesiva tensional, relacionada a alteraciones o fallas, ya sea a nivel de la interfase resina- esmalte (adhesiva) o dentro de la estructura de la resina (cohesiva), coincidiendo con lo reportado por, Kum y cols^{2,9}

Numerosas investigaciones han demostrado la similitud entre los dientes bovinos y humanos, los cuales por ser de fácil obtención, y por tener muy poca o ninguna diferencia tanto a nivel macro como microscópico con respecto a los dientes humanos, se convierten en un excelente sustrato para realizar estudios. El objetivo de un estudio con dientes bovinos realizado por Nima B.J. fue demostrar que la aplicación única de un blanqueador de peróxido de hidrógeno al 35% (Pola Office) no produce alteraciones en la adhesión al esmalte. Se evaluó la fuerza de adhesión en distintos intervalos de tiempo post blanqueamiento con un microtensiómetro. La hipótesis nula planteó que si se realiza una sola aplicación de un blanqueador de peróxido de hidrógeno al 35%, entonces la fuerza de adhesión al esmalte disminuirá.²

Estudios previos han demostrado que múltiples aplicaciones de un blanqueador de peróxido de hidrógeno disminuyen la fuerza de adhesión al esmalte dental, sin embargo, poco se sabe de los efectos de éste sobre la adhesión al esmalte cuando es aplicado por única vez. El objetivo del estudio de Nima fue demostrar que la aplicación única de un blanqueador de peróxido de hidrógeno al 35% (Pola Office) no produce alteraciones en la

adhesión al esmalte. Los grupos sometidos al régimen de blanqueamiento presentaron una fuerza de adhesión significativamente menor al control. Los resultados sugieren que el peróxido de hidrógeno reduce significativamente la fuerza de adhesión al esmalte, aun cuando es aplicado por única vez y en mínima cantidad, la cual es dependiente del tiempo transcurrido.²

Se observó que los especímenes no blanqueados mostraron un patrón de fractura en la interfase adhesiva; en los dientes blanqueados, en ocasiones se observó una fractura del esmalte en bisel. También se observó un mayor número de fracturas durante la obtención de los especímenes. Esta investigación mostró que la aplicación única de peróxido de hidrógeno redujo en un 51% la adhesión inmediata al esmalte y en un 43% las primeras 24 horas; a diferencia de otros investigadores, que concluyeron que al cabo de 24 horas no existen diferencias estadísticamente significativas en la adhesión; y otros que encontraron que sólo había una disminución en la fuerza de adhesión inmediatamente después de la aplicación del blanqueador. En otros estudios mencionan que hay una reducción significativa en la fuerza de unión a esmalte después de un blanqueamiento, por lo que recomienda un período de espera de 3 semanas antes de colocar la restauración para mejorar el éxito

2,6

Por otro lado, en otros estudios evaluaron los efectos del blanqueamiento en la adhesión a lo largo del tiempo, concluyendo que estos se extienden por dos semanas. Sin embargo, en el estudio de Nima se encontraron alteraciones en la fuerza de adhesión para todos los grupos post blanqueamiento. Nima y colaboradores sugieren que los procedimientos adhesivos deben realizarse a partir de la cuarta semana. De lo anterior se puede inferir que la disminución en la fuerza de adhesión no depende de la

cantidad de aplicaciones sino de la capacidad de liberación de oxígeno del agente blanqueador, el cual saturaría rápidamente las estructuras dentarias por un período de tiempo bastante similar al de un tratamiento convencional, en el que se realizan múltiples aplicaciones hasta lograr el efecto deseado.²

Sulieman y cols (2005) y Lai y cols (2002) encontraron que el peróxido de hidrógeno puede llegar a penetrar de manera uniforme la dentina e incluso llegar a la pulpa, lo que retrasaría la liberación completa del oxígeno residual de la pieza blanqueada; es probable que la liberación de oxígeno residual del blanqueador aplicado una sola vez tome el mismo tiempo que en el tratamiento convencional.^{4,5}

Cappeletto y cols (2004) mencionan que a pesar de la exposición prolongada in vitro de saliva artificial para revertir los efectos deletéreos del oxígeno residual, no se logra la rápida neutralización del peróxido de hidrógeno. Es posible que los niveles adecuados de adhesión en el esmalte se alcancen en un menor tiempo que los obtenidos en este estudio, pues a pesar del esfuerzo realizado por simular las condiciones orales, no se logra tener un escenario similar debido a la acción remineralizante de la saliva, el intercambio constante de ésta, la dieta y a que la boca es un sistema muy activo. Algunas investigaciones han encontrado cambios en la superficie del esmalte, los que también serían responsables de una pobre adhesión⁷

Arias y cols. En un estudio de microscopía electrónica encontraron que el esmalte blanqueado presentaba erosiones y una significativa disminución de la micro dureza superficial, la que habría originado las fracturas en bisel encontradas en el estudio mencionado ya que existe una significativa reducción en la fuerza de adhesión al esmalte luego de una sola aplicación de peróxido de hidrógeno al 35%, dependiente del tiempo transcurrido.⁸

Según Kee Yeon Kum y cols. (2004) el peróxido induce la reducción en la fuerza de unión a esmalte, menciona la alteración en la superficie e interfase resina esmalte y la calidad de la resina. Menciona que se pueden utilizar sustancias para eliminar el peróxido de hidrógeno residual después de blanqueamiento para poder restaurar con éxito. Según Kee el peróxido residual interfiere con la polimerización de adhesivos y material de restauración. Menciona que la dentina y los fluidos dentinales retienen peróxido de hidrógeno después del blanqueamiento y que este persiste aunque la pulpa sea extirpada. Se sabe que el tiempo de espera para remover peróxido residual es de dos semanas después del tratamiento con peróxido porque es el período natural de descomposición de peróxido de carbamida residual en la cavidad oral. Para remover el peróxido residual, algunos autores recomiendan el uso de agua después del blanqueamiento dental, sin embargo, se muestra que el agua no ayuda a mejorar la fuerza de unión como lo hace el uso de sustancias como el etanol porque ayuda a eliminar el peróxido de hidrógeno residual después del blanqueamiento, ayudándonos a reducir el tiempo en el cual podemos continuar con la restauración sin interferir con la fuerza de unión.⁹

Cvitko y cols. sugieren remover 0.5 a 1 mm de la superficie del esmalte después de blanqueamiento con peróxido de carbamida para restaurar la fuerza de unión normal en la superficie del esmalte. Sin embargo, estudios previos que usan la combinación de técnicas de blanqueamiento, mencionan que el peróxido de hidrógeno puede penetrar en dentina. Por lo tanto podemos pensar que la profundidad penetración de radicales de oxígeno y oxígeno residual remanentes en el diente dependen de método de blanqueamiento, espesor de esmalte, concentración de blanqueador y periodo de blanqueamiento.¹⁰

Cavalli V. y cols (2004) Evaluaron los efectos de altas concentraciones de agentes blanqueadores con peróxido de carbamida en la resistencia a la tracción de esmalte. Encontrando reducción significativa en la resistencia a la tracción después de la exposición a agentes blanqueadores a base de peróxido de carbamida, lo cual tiene importancia clínica post-tratamiento.¹¹

Riter A. y cols (2004) Estudian el efecto de 10% de peróxido de carbamida en la fuerza de unión resina dentina y encuentran que el uso de peróxido de carbamida por 2 horas diarias por 21 días afecta significativamente la fuerza de unión resina-dentina cuando la dentina es expuesta a blanqueamiento dental.¹²

Tarkany Roberta y cols. (2004) Estudian la fuerza de unión de esmalte tratados con 7 diferentes concentraciones de peróxido de carbamida, variando de 10 a 22%. Los agentes fueron aplicados en el esmalte por 8 horas durante 42 días. Después las piezas fueron almacenadas por 15 días en saliva artificial, y se concluye que la variación en la concentración de peróxido de carbamida de 10 a 22% no causa diferencias en la fuerza de unión a esmalte y a sistemas de adhesión después de almacenar en saliva artificial.¹³

Silva A.P. et al (2005). Estudiaron el efecto de los agentes de blanqueamiento a base de peróxido en la fuerza de resistencia a la tracción en esmalte. Y sus resultados sugieren que los tratamientos con peróxido pueden reducir significativamente en el esmalte la fuerza intrínseca al reducir la fuerza de resistencia se acompaña de cambios en la micromorfología externa del esmalte.¹⁴

Sanae S.M. y cols (2005) Estudiaron la fuerza de adhesión de resinas compuestas en esmalte y dentina después de blanqueamiento no vital. Encontrando que la disminución en la fuerza de adhesión después de un blanqueamiento no vital , depende del tiempo, que un periodo satisfactorio de tiempo entre un tratamiento de blanqueamiento no vital y la realización de la restauración con resina compuesta para ambos esmalte y dentina es de 2 semanas., que los dientes blanqueados con peróxido de carbamida al 37% tiene alto corte en la fuerza de unión que el valor del diente blanqueado con perborato de sodio .Que los agentes de blanqueamiento desarrollan interferencia en la interfase resina –diente.¹⁵

Tal Qunaian (2005) estudian los efectos de agentes de blanqueamiento en la susceptibilidad de caries en esmalte dental y concluyen que la aplicación de blanqueamiento dental no produce susceptibilidad de caries en esmalte humano y que un agente de blanqueamiento que contiene fluoruro reduce la susceptibilidad a caries.¹⁶

S.T Yeh y cols el objetivo de su artículo es evaluar los efectos de blanqueamiento de peróxido de carbamida en la morfología y superficie del esmalte y el grado de disolución. Sus resultados indican que la porosidad de la superficie incrementa y aún más la disolución de la superficie por ácidos generados después del blanqueamiento.¹⁷

Nour AK, y cols.(2006) En su artículo Immediate bonding to bleached enamel concluyen que la fuerza de unión cuando usamos adhesivos a base de acetona o etanol no es reversible usando inmediatamente bonding a esmalte blanqueado con peróxido de carbamida al 10% o peróxido de hidrógeno al 38%. Estas observaciones contradicen las hipótesis de otros estudios que indican que los adhesivos que contienen solventes orgánicos

pueden revertir la fuerza de unión inmediatamente después del blanqueamiento. Además de que para ambos sistemas de blanqueamiento, la fuerza de unión se reduce en un 43% y 70% cuando son comparados con los subgrupos no blanqueados.¹⁸

Van Der Vyver et al (1997) evaluaron los efectos del blanqueamiento en la adhesión a lo largo del tiempo, concluyendo que estos se extienden por dos semanas.¹⁹

GENERALIDADES

Esmalte dentario

El esmalte o tejido adamantino es un tejido muy duro, y calcificado que cubre la corona de las piezas dentarias. El esmalte por su superficie externa está en relación directa con el medio bucal. En el cuello tiene relación inmediata con el cemento que recubre la raíz, siendo extremadamente delgado a este nivel y aumentando su espesor hacia las cúspides, donde alcanza un espesor máximo de 2 a 2,5 mm en premolares, molares y canino superior, zona de grandes impactos masticatorios sin red de fibras en él; su matriz, ocupa sólo el 2% de su volumen, apareciendo como un retículo fino cuando el tejido es descalcificado. En el cuello dentario, el esmalte se relaciona con la encía por medio de la unión dentogingival.²³

Es el tejido más duro del organismo debido a que está constituido por millones de prismas altamente mineralizados que lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria (CAD) a la superficie externa o libre en contacto con el medio bucal. La dureza del esmalte se debe a que posee un porcentaje muy elevado (95%) de matriz inorgánica y muy bajo (0.36- 2%) de matriz orgánica. Los cristales de hidroxiapatita constituidos por fosfato de calcio representan el componente inorgánico del esmalte. El esmalte embriológicamente deriva del órgano del esmalte, de naturaleza ectodérmica²³

La matriz orgánica del esmalte es de naturaleza proteica con agregado de polisacáridos y en su composición química no participa el colágeno. Los cristales de hidroxiapatita del esmalte se hallan densamente empaquetados y

son de mayor tamaño que los de los otros tejidos mineralizados. Los tejidos son susceptibles a la acción de los ácidos lo que da origen a la caries dental.²³

Las células secretoras del tejido adamantino, los ameloblastos, tras completar la formación del esmalte, involucionan y desaparecen durante la erupción dentaria por un mecanismo de apoptosis. Esto implica que no hay crecimiento ni nueva aposición de esmalte después de la erupción. El esmalte maduro no contiene células ni prolongaciones celulares. Por ello actualmente no se le considera como un “tejido”, sino como una sustancia extracelular altamente mineralizada. Las células que le dan origen, no quedan incorporadas a él y por ello el esmalte es una estructura acelular, avascular y sin inervación. El esmalte es incapaz de repararse, no posee poder regenerativo como otros tejidos del organismo, aunque puede darse en él, un fenómeno de remineralización.²³

El espesor del esmalte, que es la distancia comprendida entre la superficie libre y la CAD, no es constante y varía en las distintas piezas dentarias y en el seno de un mismo diente. En general, el espesor decrece desde el borde incisal o cuspídeo hacia la región cervical. Presenta mayor espesor por vestibular que por lingual, el mayor espesor se encuentra a nivel mesial. Su espesor máximo (2- 3mm) se da en las cúspides de molares y premolares, e el borde incisal de incisivos y caninos superiores, zonas de grandes impactos masticatorios.²³

La elasticidad del esmalte es muy escasa pues depende de la cantidad de agua y de sustancia orgánica que posee. Por ello es un tejido frágil, con tendencia a las macro y micro fracturas, cuando no tiene un apoyo elástico dentinario. Es importante tenerlo en cuenta al tallar las paredes cavitarias: que no queden sin el soporte dentinario correspondiente. La elasticidad es

mayor en la zona del cuello y vaina de los prismas por el mayor contenido en sustancia orgánica. También se han medido las propiedades elásticas de la estructura del diente. La dentina es considerablemente más fuerte a la tensión (50MPa) que el esmalte (10 MPa) ²³

La dureza del esmalte depende del soporte dentinario que presente, de allí la recomendación de remover prismas sin soporte dentinario durante la preparación de cavidades. La tensión a la compresión del esmalte es aproximadamente 300MN/m². ²²

La permeabilidad es extremadamente escasa y se ha observado que el esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y de algunos iones presentes en el medio bucal. Se ha sugerido que existen vías submicroscópicas de transporte molecular, el agua actuaría como agente transportador de iones en la matriz adamantina. Se aprovecha este sistema submicroscópico de poros para llevar a cabo el primer nivel de prevención, con el aporte de fluoruros por topicaciones, geles o pastas fluoradas. Otras investigaciones nos aportan que el esmalte posee la propiedad de una captación continua de ciertos iones o moléculas existentes en la saliva. Esto sólo ocurre en un pequeño espesor de la superficie (30 µm), mecanismo conocido como remineralización. ²³

El esmalte es muy radiopaco, por su alto grado de mineralización. En radiografías dentales aparece como un capuchón blanco y en ellas las zonas afectadas por caries son detectables por tener disminuida la radioopacidad (se observa una radiolucidez de tonalidad gris oscura), debido a la alteración y descalcificación del área afectada. ²³

El esmalte está constituido químicamente por una matriz orgánica (1- 2%), una matriz inorgánica (95%) y agua (3-5%). El componente orgánico más importante es de naturaleza proteica, y constituye un complejo sistema de

multiagregados polipeptídicas que, en general, no han sido, todavía caracterizados de forma definitiva. Entre las proteínas presentes en mayor o menor medida en la matriz orgánica del esmalte, en las distintas fases de su formación destacan: las amelogeninas, enamelinas y ameloblastinas.²³

El Agua es el tercer componente de la composición química del esmalte. Se localiza en la periferia del cristal constituyendo la denominada capa de hidratación o capa de agua absorbida. El porcentaje de agua en el esmalte disminuye progresivamente con la edad.²³

Las células formadoras son denominadas: osteoblasto, ameloblasto, odontoblasto y cementoblasto. Los osteocitos y cementocitos permanecen en su tejido calcificado respectivo, mas no existen células en contacto con esmalte maduro, pero si dentro de los túbulos dentinarios están los procesos del odontoblasto. Las células que reabsorben hueso, dentina y cemento son células multinucleadas similares, probablemente derivadas de una línea de leucocitos, denominados, osteoclastos, dentinoclastos y cementoclastos.²³

La estructura histológica del esmalte está constituida por la unidad estructural básica “el prisma del esmalte” compuestos por cristales de hidroxiapatita.²³

Los prismas son unas estructuras longitudinales de 4µm de espesor promedio, que se dirigen desde la conexión amelodentinaria hasta la superficie del esmalte. En relación con su longitud es mayor que el propio espesor del esmalte, pues el curso de los prismas es sinuoso el diámetro de los prismas varía entre 4- 10 µm, es menor en su punto de origen y aumenta gradualmente a medida que se acerca a la superficie libre. El número de

prismas varía en relación con el tamaño de la corona evaluándose entre 5 y 12 millones.²³

.Las unidades estructurales secundarias del esmalte se definen como aquellas estructuras o variaciones estructurales que se originan a partir de las unidades estructurales primarias como resultado de el diferente grado de mineralización, el cambio en el recorrido de los prismas y la interrelación entre el esmalte y la dentina subyacente o la periferia medioambiental. Entre las unidades que surgen por el primer mecanismo encontramos las estrías de Retzius y los penachos de Linderer; entre las que surgen por el segundo las bandas de Hunter- Schreger y el esmalte nudoso y, entre las que lo hacen por el tercero, la conexión amelodentinaria, los husos adamantinos, los perequimatos las líneas de imbricación de Pickerill y las fisuras o surcos del esmalte. Algunas unidades como las laminillas o microfisuras se originan como resultado de varios de los mecanismos anteriormente descritos.²³

Los cristales de apatita de la superficie pueden captar iones de la saliva y posiblemente alimentos y líquidos, estos son tomados e hidratan la capa externa de los cristales, que luego son incorporados dentro de su estructura.²³

Una vez dentro de la estructura del cristal pueden ser pasados entre cristales por el intercambio iónico. La composición del esmalte cambia a través de la vida, por los eventos metabólicos en la placa dental sobre la superficie o por el proceso normal de desgaste o atrición.²³

La producción de ácidos en la placa dental disuelve selectivamente los cristales de apatita con alto contenido en carbonato disminuyéndolo extensamente, el magnesio y los procesos de remineralización tienden a

reemplazar aquellos con fluorapatita, alterando la composición de la superficie de esmalte.²³

La atrición remueve las capas externas del esmalte y altera las gradientes de concentración establecidas previamente. La disolución de la superficie dental por alimentos, bebidas o ácidos atmosféricos, denominada erosión, producirá resultados más dramáticos.²³

SISTEMAS DE BLANQUEAMIENTO

Los agentes blanqueadores se clasificaron según su eficacia para eliminar las pigmentaciones. Las tinciones de hierro se eliminaban con ácido oxálico, las tinciones de plata y cobre con cloro, las tinciones de yodo con amoníaco. Las tinciones por restauraciones de amalgama se consideraban las más resistentes al blanqueamiento. Aunque el cianuro potásico elimina tinciones metálicas, su uso no es recomendable, por ser un tóxico activo. En aquella época ya se sabía que el blanqueamiento no modifica las restauraciones y puede eliminar las tinciones que se están infiltrando en los márgenes de las reconstrucciones, consiguiendo una mayor durabilidad.¹

Hoy en día para realizar el blanqueamiento se utilizan diferentes químicos a diferentes concentraciones, incluso el láser. El peróxido de carbamida, peróxido de hidrógeno e hidróxido sódico, perborato sódico, agente aglutinante: carbopol o polyx, urea, vehículo: glicerina, dentífrico y glicol, surfactante y dispersante de pigmentos, conservantes, aromatizantes, fluoruro (en algunos productos recientes para reducir la sensibilidad) son sustancias que contienen los geles que se utilizan para blanqueamiento dental.¹

Los agentes blanqueadores más usados en la actualidad son en base a peróxidos de hidrógeno y de carbamida. Los blanqueadores de peróxido de hidrógeno para su aplicación en clínica se presentan concentraciones de 30%, 35%, 38% y 50%, dependiendo del fabricante, los designados para uso domiciliario presentan concentraciones de 5,5% y 7,5%.16%.¹

El peróxido de carbamida para su uso como agente blanqueador, puede presentarse en concentraciones de 10%, 15%, 16%, 20% ó 22%, El peróxido de carbamida al 10% en una solución acuosa se utiliza en la mayoría de los kits de blanqueamiento. El peróxido de carbamida al 15-20% está disponible para el blanqueamiento domiciliado supervisado por el odontólogo y en concentración al 35%, para uso en clínica. El peróxido de carbamida al 35% está disponible comercialmente como Quid start y opalescente. Esta solución puede provocar daño a los tejidos blandos, por eso debe utilizarse con un dique de goma o con protector de tejido blando.¹

El peróxido de carbamida tiene como ingrediente activo al peróxido de hidrógeno en un determinado porcentaje. De lo anteriormente escrito, podemos afirmar que un agente de peróxido de carbamida al 10%, contiene aproximadamente 3,3% a 3,5% de peróxido de hidrógeno, estando el resto constituido por la urea o carbamida. De ahí, que el peróxido de carbamida sea también denominado peróxido de urea, peróxido de carbamida hidrogenada, etc. Además de presentar otros agentes químicos en su composición como el carbopol, que es un polímero de carboxipolimetileno, que es el responsable de otorgarle viscosidad y prolongar el efecto del peróxido; trietanolamina, que actúa elevando el pH y como antisensibilizante, glicerina y en algunos productos saborizantes y colorantes artificiales. Esta formulación es muy elemental y no mantendría una vida media prolongada del producto, requiriéndose preservantes o agentes ácidos, no revelados por

los fabricantes, como el ácido cítrico y el ácido etilendiaminotetracético (EDTA). Algunos fabricantes, a los productos de peróxido de carbamida en diferentes concentraciones, le agregan además flúor y nitrato de potasio para reducir la incidencia de sensibilidad durante o después del blanqueamiento.¹

Se cree que sea la oxidación el mecanismo a través del cual se consiguen los efectos de blanqueamiento. Cualquier agente oxidante se caracteriza por presentar un electrón desapareado en su órbita externa y por lo tanto, tiene una fuerte tendencia a interactuar con otros electrones, de manera de generar un par de electrones y conseguir la estabilidad.¹⁹

El peróxido fluye a través del esmalte y la dentina a causa de la porosidad y permeabilidad de estas estructuras. El libre movimiento se debe al peso molecular relativamente bajo de la molécula de peróxido y a la naturaleza penetrante del oxígeno y radicales de superóxido., rompiéndolas, liberando los pigmentos de esmalte y dentina.¹

El efecto blanqueador del peróxido de hidrógeno se debe a que actúa como un oxigenador y oxidante; aunque el mecanismo exacto de acción no se conoce lo suficiente, el peróxido de hidrógeno oxida los pigmentos del diente. Los pigmentos amarillos se oxidan convirtiéndose en pigmentos blancos, los oxidantes reaccionan con los cromóforos, que son los radicales de color, rompiendo los dobles enlaces. El peróxido de hidrógeno mantiene una estabilidad de suficiente duración para liberar las moléculas de pigmentos del diente mediante oxidación.¹

El peróxido de hidrógeno se descompone en agua y oxígeno, formando el radical perhidroxilo, reactivo y con gran poder oxidante, rompiendo una cadena de macromoléculas en pequeñas cadenas, las cuales son

arrastradas a la superficie mediante difusión. - Adhiriéndose a la estructura inorgánica y a la matriz protéica y-oxidando la pigmentación dental. ¹

El peróxido de carbamida finalmente se descompone en agua, oxígeno y urea, dióxido de carbono y amoníaco. El peróxido de carbamida se mueve libremente a través del diente y puede difundirse en sentido lateral atravesando el diente o los lugares distantes. Debemos advertirle al paciente que probablemente experimentará sensibilidad pulpar transitoria la cual puede estar relacionada con el movimiento rápido de urea u oxígeno a través del diente. ¹

El proceso de blanqueamiento empieza alrededor de los bordes incisales y de los ángulos incisales. Los dientes inferiores a veces muestran una línea de demarcación durante los primeros días del tratamiento. Este efecto se nota casi siempre en los caninos inferiores. Los pacientes reportan que sus dientes no se blanquean de manera uniforme pero esta línea de demarcación habitualmente desaparece pocos días después del blanqueamiento adicional. ¹

La mayoría de los estudios, realizados mediante microscopía electrónica sobre las superficies del esmalte tratadas con peróxido de carbamida, demuestran un cambio causado en la morfología. Se considera que la superficie del esmalte permanece intacta e inalterada con la aplicación del peróxido de carbamida y el proceso de blanqueamiento. Mediante microscopía electrónica se exploraron áreas focales de erosión superficial que fueron desarrolladas en dientes humanos expuestos, pero no se detectaron cambios en la composición del esmalte. Sin embargo, un estudio que empleó peróxido de carbamida al 16% y 35% informó de cambios significativos en el esmalte, incluso de la pérdida de la capa aprismática, la exposición y desmineralización de los prismas del esmalte. ¹

La dureza superficial del esmalte aparentemente no se altera por la acción del blanqueador. Sin embargo, un estudio demostró mediante un ciclo de blanqueamiento/remineralización que el tratamiento de peróxido de carbamida al 10% disminuye significativamente la dureza del esmalte. La aplicación de fluoruro favoreció su remineralización.¹

La reducción de la dureza puede reflejar la pérdida de los minerales del esmalte, la cual también podría provocar reducción de la resistencia al desgaste. Los investigadores también demostraron que hubo un cambio en la resistencia del esmalte a la fractura.¹

Todas las técnicas de aclaramiento tienen por principio activo la oxidación y el rompimiento de las moléculas oscurecidas a través del oxígeno liberado por los agentes aclaradores.¹

Se sabe que son dos las causas de la alteración en la adhesión post blanqueamiento: estructural, debido a una pérdida y erosión de la capa aprismática del esmalte, daño que es reparado después de 90 días, además de una reducción en las proporciones de calcio y fósforo, como consecuencia de la aplicación del peróxido de hidrógeno existe retención de oxígeno y de sustancias relacionadas al blanqueador en el esmalte, causando una reducción en la calidad de la adhesión dependiente del tiempo transcurrido.¹

Lo anteriormente citado produce alteraciones en la adhesión de resinas compuestas al esmalte, ya que el oxígeno residual inhibe la polimerización de materiales a base de resina. Se ha señalado que después de realizar un blanqueamiento dental usando peróxido de hidrógeno al 35%, se debe

esperar tres semanas para conseguir la fuerza de adhesión esmalte-resina similar a la obtenida en un esmalte no blanqueado.¹

La adhesión dentinaria puede alterarse a consecuencia del blanqueamiento. Es posible también que la adhesión entre el ionómero de vidrio y la dentina resulte afectada. Esto tal vez sea debido a la precipitación de peróxido de hidrógeno y colágeno que se forma sobre la superficie dentinaria cortada tras el blanqueamiento dental. Se recomienda que la odontología adhesiva se posponga hasta 2 semanas después del blanqueamiento.¹

La adhesión en odontología es muy importante porque hay que unir íntimamente dos superficies, con la mayor fuerza y por el mayor tiempo posible. En este caso, la unión de esmalte -dentina a materiales de restauración. Para lograr una buena adhesión a la superficie del diente se requiere que esté limpia de contaminantes, como aceite, sangre o barrillo dentinario, obteniendo alta energía superficial, para que al colocar el adhesivo con suficiente capacidad de mojamiento, con baja tensión superficial, penetre en todas las irregularidades y se logre una óptima adhesión.^{20,21,22}

Para obtener una superficie limpia utilizamos un ácido grabador a compuesto por ácido fosfórico; la técnica de grabado consiste en grabar esmalte y dentina colocando primero el ácido fosfórico en concentraciones de 30 a 37% sobre el esmalte y dentina por 15 segundos en concentraciones de 30 a 37% y después lavar bien de 15 a 30 segundos con agua, secar con algodón para no desecar o deshidratar, y colocar sobre esmalte y dentina un adhesivo hidrófilo, con algún solvente volátil (como agua, alcohol o acetona) el cual se volatiliza con un poco de aire insuflado por 5 seg., o el tiempo indicado por el fabricante; luego , se continúa con el proceso, para después

de polimerizarlos colocar la resina compuesta o cualquier material a base de este tipo de moléculas sobre el sistema adhesivo. La mayoría de los sistemas adhesivos actuales, tanto para esmalte como para dentina, son fotopolimerizables. Como la molécula HEMA es hidrófila, se hace necesaria la presencia de agua sobre la dentina grabada por su afinidad para lograr la traba mecánica. La dentina debe estar húmeda. De esta manera logramos una buena adhesión y hay mayor probabilidad de éxito en nuestro tratamiento.²⁰

Actualmente existen sistemas de adhesión de varios pasos, así como de uno solo después del grabado ácido y más recientemente algunos que no requieren grabado previo del esmalte o dentina y que solamente en un paso se graba o acondicionan estas superficies, al mismo tiempo que se aplica el agente de unión. Los líquidos adhesivos de los diferentes sistemas se proveen en envases goteros de plástico, tomando la cantidad necesaria con pinceles y se lleva a la zona que se va a colocar.²¹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día existe gran demanda de tratamientos estéticos y dentro de estos, el blanqueamiento dental. Sin embargo, éste tipo de tratamiento odontológico se ha aplicado desde el año 1864, con la utilización de diversos agentes químicos, muchas veces con resultados no esperados, por el contrario, con alteraciones considerables a nivel de tejidos duros y blandos. Hace poco más de una década, se viene usando el peróxido de carbamida en diversas formulaciones para su uso domiciliario en férulas especiales y por un tiempo determinado.

Al mismo tiempo, dentro de la Odontología estética, existe gran demanda por procedimientos restauradores que exigen el empleo de técnicas y materiales que se involucran íntimamente con la adhesión a tejidos dentarios, y esa adhesión se ve notablemente afectada si previamente se ha practicado el blanqueamiento.

JUSTIFICACION

Encontrar procedimientos y/o materiales que reduzcan el efecto adverso del blanqueamiento sobre la fuerza de adhesión a tejidos dentarios es importante, dado el auge que la Odontología estética ha tenido en los últimos tiempos.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia que la aplicación de fluoruros antes o después de un blanqueamiento, tiene sobre la fuerza de unión a esmalte de una resina adherida.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la fuerza de unión de resina adherida a Esmalte que ha sido blanqueado con Peróxido de hidrógeno al 35%.

Determinar la fuerza de unión de resina adherida a Esmalte que ha sido blanqueado con Peróxido de hidrógeno al 35% con aplicación previa de Fluoruro al 2%

Determinar la fuerza de unión de resina adherida a Esmalte que ha sido blanqueado con Peróxido de hidrógeno al 35% con aplicación posterior de Fluoruro de sodio al 2%

Comparar las cifras obtenidas entre los grupos y con las reportadas en otros trabajos sobre adhesión sin blanqueamiento previo.

HIPÓTESIS

La aplicación de fluoruro antes o después del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno, mejorará la fuerza de unión de una resina adherida a Esmalte.

MATERIALES

- Acrílico autocurable
- Saliva artificial. Viarden
- Dientes humanos extraídos
- Adhesivo dentinario. Adper Single Bond, 3M
- Resina fotocurable. Filtek Z350. 3M
- Peróxido de Hidrógeno al 35%. Opalescente Xtra. Ultradent.
- Ácido Fosfórico al 37%. 3M
- Fluoruro de sodio al 2%. Minute Flúor. Viarden
- Radiómetro de curado. Demetron Research Corporation
- Cronómetro
- Vernier digital. Max Cal
- Regla milimétrica
- Espátula y frasco de virio
- Lámpara de curado. Elipar 2500 3M

MÉTODO

Veinticuatro dientes (molares, superiores e inferiores) recién extraídos, hidratados, sin caries y con esmalte intacto, fueron divididos en tres grupos de ocho dientes cada uno. La totalidad de la muestra fue sometida a tres procedimientos comunes: blanqueamiento, fijación de un bloque de resina compuesta a su cara vestibular mediante sistema de adhesión y aplicación de carga hasta provocar el desprendimiento de la resina. La diferencia entre grupos consistió en que el primer grupo fue sometido a: blanqueamiento, colocación del sistema de adhesión y resina para finalmente, aplicar la carga; con el segundo grupo, la variable consistió en la aplicación de fluoruro posterior al blanqueamiento y seguido de sistema de adhesión y resina y luego la carga. El tercer grupo tuvo como variable de procedimiento que el fluoruro fue aplicado antes del blanqueamiento para posteriormente colocar el sistema de adhesión, la resina y finalmente la carga.

PROCEDIMIENTO:

La porción radicular de todos los dientes fue sumergida en acrílico autopolimerizable y tener así forma de fijar los especímenes de prueba a la mordaza de la máquina Instron. Todos los dientes fueron después almacenados en horno ambientador, sumergidos en agua destilada a 37°C. Veinticuatro horas después, el primer grupo, numerado del uno al ocho, fue sometido durante 15 minutos a la acción de Peróxido de hidrógeno al 35% fotoactivado durante 30 segundos. El gel blanqueador fue retirado con aire y los especímenes, sumergidos en saliva artificial y colocados en el ambientador a 37°C durante 24 horas; pasado ese tiempo, se colocó sobre cada uno de los especímenes Fluoruro de Sodio al 2% durante cinco minutos y después, llevados nuevamente al ambientador sumergidos en saliva

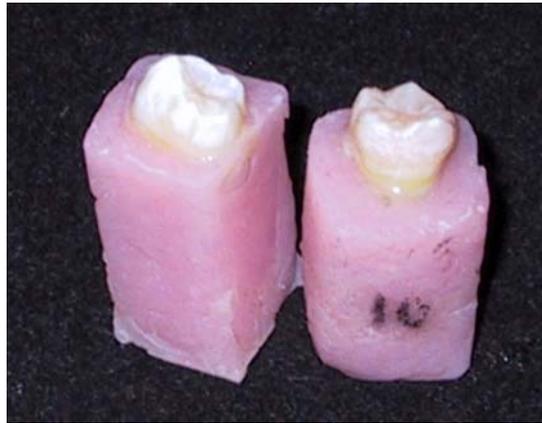
artificial. Pasadas 24 horas, los especímenes fueron retirados del ambientador para colocarles el sistema de adhesión y el bloque de resina. Al contrario de lo que se hace usualmente con especímenes que recibirán sistema de adhesión y resina, en estos, no se aplanó la superficie mediante abrasión para no modificar el esmalte blanqueado y fluorado; se eligió la zona más regular y amplia para realizar el procedimiento consistente en grabado con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos, lavado con corriente de agua durante otros 15 segundos, eliminación del exceso de agua, colocación del adhesivo, fotopolimerización durante 20 segundos, colocación sobre el adhesivo de una lámina de vinilsiloxano con un grosor de 2 mm y una perforación circular de 4mm de diámetro y colocación en la perforación, de la resina compuesta que fue fotopolimerizada durante 20 segundos

Retirada la lámina de vinilsiloxano, los especímenes fueron colocados en saliva artificial y almacenados durante 24 horas en el ambientador.

Retirado del horno, cada espécimen fue llevado a la máquina Instron y fijado a la mordaza retenedora; un alambre detenido por la celda de carga fue fijado alrededor del cilindro de resina, y se aplicó carga traccional a una velocidad de 1 mm/min hasta el desprendimiento de la resina.

El segundo grupo numerado del 9 al 16, fue sometido al proceso de blanqueamiento; 24 horas después se procedió a adherir resina a cada una de las muestras siguiendo el mismo procedimiento empleado en el primer grupo, y pasadas 24 horas, se aplicó carga hasta provocar el desprendimiento; o sea que **en este grupo, no se aplicó fluoruro**.

El tercer grupo numerado del 17 al 24, fue sometido al blanqueamiento, colocación de resina adherida y carga hasta el desprendimiento, con la variable de **aplicación de fluoruro de sodio antes del blanqueamiento**.



Dientes sumergidos en acrílico

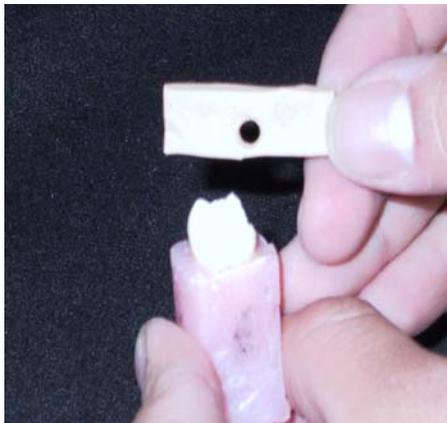


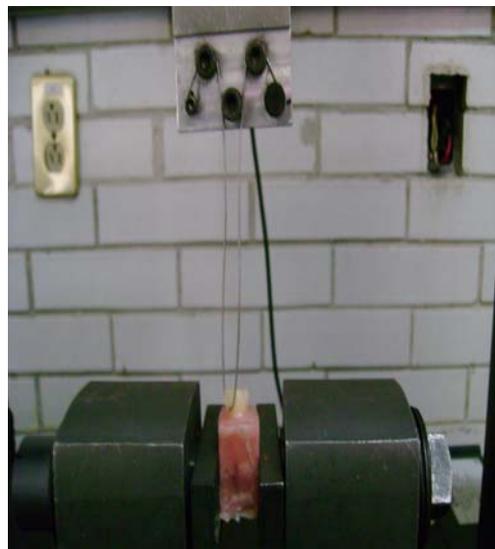
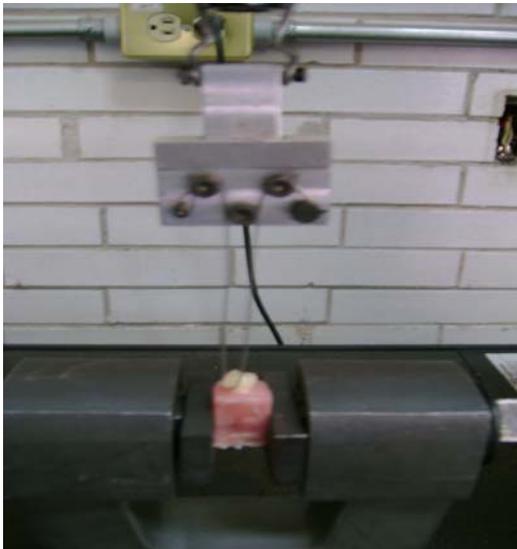
Lámina de vinilsiloxano



Colocación de bloque de resina



Resina polimerizada



Aplicación de la carga en la máquina Instron

TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo experimental

MUESTRA

Órganos dentarios con resina adherida a su superficie adamantina

TAMAÑO Y CARACTERÍSTICAS

24 molares superiores e inferiores, recién extraídos, hidratados, sin caries y sin defectos en el Esmalte.

VARIABLES

INDEPENDIENTES

- Aplicación de fluoruro sólo a dos de los tres grupos
- Momento de aplicación del fluoruro: grupo uno, después del blanqueamiento; grupo tres, antes del blanqueamiento.
- Magnitud de la superficie de contacto resina-diente

DEPENDIENTE

- Magnitud de la resistencia al desalojo

RESULTADOS

AREA DE CADA ESPECIMEN

Debido a que el estudio requería Esmalte intacto, la superficie dentaria no fue abrasionada para lograr superficie plana y por ello, la superficie de contacto entre resina y diente fue una variable que debió ser determinada individualmente. Lo anterior se hizo obteniendo el promedio en mm de las medidas horizontal y vertical de la zona de contacto. Dicho promedio fue dividido entre dos para obtener el diámetro que a su vez, fue dividido entre dos para obtener el radio. Finalmente, el radio al cuadrado fue multiplicado por π para obtener el área de contacto, con los siguientes resultados:

Grupos y área de contacto

1-8 9-16 17-24

1	11.76	09	11.17	17	11.37
2	12.22	10	20.62	18	11.55
3	10.43	11	14.25	19	10.72
4	13.04	12	15.13	20	11.70
5	11.22	13	10.52	21	13.65
6	16.54	14	13.10	22	11.70
7	11.13	15	11.43	23	13.10
8	19.24	16	10.66	24	12.44

GRUPO 1

Muestras del 1 al 08

Blanqueamiento con aplicación posterior de fluoruro

Adhesión de resina

Fe ensayo 16 marzo 2007-03-2006

Tipo de interfaz	5500	
Velocidad de cruceta	1.0000	mm/mn
Segunda velocidad	0.0000	mm/min
Frec. muestreo ptp/)	10.0000	
Temperatura	73° F	
Humedad (%)	50	
Dimensión 4:	0.0000	
Distancia en mord:	101.6000	mm

Tensión a la carga máxima (MPa)

1	8.991
2	4.860
3	2.863
4	6.236
5	3.730
6	11.372
7	8.882
8	8.344
MEDIA	6.910
D.E	2.960

GRUPO 2

Muestras del 09 al 16

Únicamente con blanqueamiento

Adhesión de resina

Fe ensayo: 16 marzo 2007-03-2007

Tipo de interfaz: 5500

Velocidad de cruceta: 1.0000 mm/mn

Segunda velocidad 0.0000 mm/min

Frecuencia de muestreo (pto/s) : 8.0000

Temperatura: 73 F

Humedad (%): 50

Dimensiòn4: 0.0000

Distancia en mord: 101.60000mm

Tensión en la carga máxima (MPa)

1	20.049
2	15.060
3	11.555
4	11.494
5	12.101
6	19.065
7	14.635
8	11.384
MEDIA	14.418
D.E	3.486

GRUPO: 3

Muestras del 17 al 24

Fluoruro antes del blanqueamiento

Adhesión de resina

Fe ensayo 22 marzo 2007-03-26 tipo de interfaz

Tipo de interfaz: 5500
Velocidad de cruceta: 1.0000 mm/min
Segunda velocidad: 0.0000 mm/ min
Tercera velocidad 0.0000 mm/ min
Frecuencia de muestreo 8.0000
Temperatura: 73° F
Humedad: (%): 50
Dimensión 4: 0.0000
Dist.ent mord: 101.6000 mm

Tensión en la carga máxima (MPa)

1	13.738
2	14.711
3	11.544
4	17.972
5	16.643
6	10.756
7	10.020
8	12.071
MEDIA	13.432
D.E.	2.850

La cifra promedio de fuerza de adhesión del adhesivo Single Bond a esmalte sin blanqueamiento previo, es de 28.40 megapascales, según 4 resultados mencionados en el compendio de Abstracts de IADR, 2007.

Pag.	Megapascales
IADR 0336(2007)	30.1
IADR 0356(2007)	24.4
IADR 0349(2007)	23.93
IADR 0357(2007)	35.2

DISCUSION

El blanqueamiento dental se logra mediante la aplicación de sustancias oxidantes, como: el peróxido de hidrógeno a altas concentraciones para uso profesional. Las investigaciones hasta ahora realizadas han reportado una significativa disminución en la adhesión de resinas compuestas al esmalte luego del blanqueamiento que usualmente, es un procedimiento que consta de múltiples aplicaciones en diferentes citas, pero se sabe poco de los efectos de éste sobre la adhesión al esmalte dental cuando el agente blanqueador es aplicado una sola vez (alta concentración del agente oxidante), y si el uso de fluoruros mejora o no la adhesión después de un blanqueamiento.

Sulieman et al (2005) y Lai et al (2002) encontraron que el peróxido de hidrógeno puede llegar a penetrar de manera uniforme la dentina e incluso llegar a la pulpa, lo que retrasaría la liberación completa del oxígeno residual de la pieza blanqueada; es probable que la liberación de oxígeno residual del blanqueador aplicado una sola vez tome el mismo tiempo que en el tratamiento convencional, ^{4,5}

Cappeletto y col (2004) mencionan que a pesar de la exposición prolongada in vitro de saliva artificial para revertir los efectos del oxígeno residual, no se logra la rápida neutralización del peróxido de hidrógeno. Es posible que los niveles adecuados de adhesión en el esmalte se alcancen en un menor tiempo que los obtenidos en este estudio, pues a pesar del esfuerzo realizado por simular las condiciones orales, no se logra tener un ambiente similar debido a la acción remineralizante de la saliva natural, el intercambio constante de ésta, la dieta y a que la boca es un sistema muy activo.⁷

Algunas investigaciones han encontrado cambios en la superficie del esmalte, los que también serían responsables de una pobre adhesión. Arias y col en un estudio de microscopía electrónica encontraron que el esmalte blanqueado presentaba erosiones y una significativa disminución de la micro dureza superficial.⁸

Nuestra investigación mostró que la aplicación única de peróxido de hidrógeno con aplicación previa o posterior de fluoruro no aumenta la adhesión inmediata al esmalte en las primeras 24 horas.

CONCLUSIONES

La literatura reporta que los agentes de blanqueamiento pueden causar alteraciones en la química y la morfología del tejido duro dental.

Todos los autores coinciden en que el procedimiento de blanqueamiento dental disminuye la fuerza de unión de los sistemas de adhesión empleados actualmente en los procedimientos adhesivos en Odontología.

Existe consenso en atribuir el fenómeno a dos hechos: alteración de la microestructura de los tejidos dentarios expuestos al agente blanqueador; y en segundo lugar, a la permanencia de oxígeno residual en esos tejidos, oxígeno que, como es sabido, altera notablemente la calidad del proceso de polimerización.

Es sabido el efecto benéfico que la incorporación de fluoruro al esmalte dentario tiene sobre ese tejido. Basados en ese hecho, pretendimos revertir el efecto del blanqueamiento sobre la eficiencia de unión de un adhesivo dental, aplicando fluoruro antes del blanqueamiento y después de él; los resultados que obtuvimos fueron contrarios a nuestra hipótesis, ya que las cifras de fuerza de unión en nuestros dos grupos con incorporación de Fluoruro, son notablemente menores a las reportadas para el mismo adhesivo y diente sin blanqueamiento.

BIBLIOGRAFIA

1.-Grenwall L. Técnicas de blanqueamiento en odontología restauradora, 2ª edición Barcelona, España. Ars médica 2002. Pp 1-24, 24-31 ,31-60,

2-Nima B J., Miranda Z.A.M., Sarabia R.M.A, Efectos de una sola aplicación de peróxido de hidrógeno al 35% sobre la fuerza de adhesión a esmalte en diferentes intervalos de tiempo. Odontología online www.nucleodental.com. (2005)

3.-Sunico M.C., Shinkai K., Medina V.O., Shirono M., Tanaka N. Katoh Y. Effect of surface conditioning and restorative material on the shear bond strength and resina-dentin interface of a new one-bottle nanofilled adhesive Dental materials (2002) nov; 18(7) 535-42

4. Suelieman M, Addy M, Macdonald E, Riss J. The leaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. Journal of Dentistry (2005) 33, 33-40.

5. Lai S, Tay F, Cheung G, Mak Y, Carvalho R, Wei S, Toledano M, Osorio R, Pashley D. Reversal of compromised bonding enamel. J.Dent. Res 81(1):477-481, 2002.

6. Homewood C, Tyas M, Woods. Bonding to previously bleached teeth. M. Aust Orthod J. 2001 Mar; 17(1):27-34.

7. Cappeletto E, Pedroso C, Takeo A, Campos M. Influence of post-bleaching time intervals on dentin bond strength. Bras Oral res (2004), 18(1):75-9.

8.- Arias R, Gadea R, Florez F, Jiménez C. Análisis del efecto erosivo de tres sistemas de blanqueamiento sobre el esmalte dental, en un estudio in vitro. <http://www.blanqueamientodental.com/> análisis del efecto.

9.-Kum K.Y. , Lim K.R. , Lee C.Y , Park K.H. , Safavi K.E.,Fouad A Spangberg L.S. Effects of removing residual peroxide and other oxygen radicals on the shear bond strength and failure modes at resin-tooth interface after tooth bleaching

American journal of dentistry, vol, 17 No 4, august, (2004) 267-277

10. Cvitko E, Denehy G, Swift E, Pires J. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. J Esthet Dent. 1991 May-Jun; 3(3):100-2.

11.-Cavalli V, Giannini M ,Carvalho R.M.

Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. Dental Materials (2004) 20,733-739

12.-Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R.

Effect of bleaching on restorative materials and restorations a systematic review Dental Materials (2004) 20,852-861

13.-Tarkany R, Rodríguez J.A., Rodríguez J.A, Campos M, Freire L.A.

Shear bond strength of enamel treated with seven carbamide peroxide bleaching agents. Journal of esthetic and restorative dentistry, (2004)16:250-260

14.-Silva A.P. ,Oliveira R. , Cavalli V. Arrais CAG , Giannini M , Carvalho R.M. Effect of peroxide-based bleaching agents on enamel ultimate tensile strength Operative dentistry, (2005) 30-3, 318 -324

15.-Sanae M, Shinoara, Rezende Alessandra ,Freire L.A. , Bovi G.M.
Shear bond strength evaluation of composite resin on enamel and dentin after nonvital bleaching. Journal of esthetic and restorative dentistry.
Volume 17, number 1, (2005) 22-29

16.-Tal Qunaian. The effect of whitening agents on caries susceptibility of human enamel. Operative Dentistry, (2005) 30-2,265-270

17.-Yeh S .T, Su Y., Lu Y.C., Lee S.Y.
Surface changes and dissolution of enamel after carbamide peroxide bleach treatment. Operative dentistry, (2005), 30-4, 507-515

18.-Nour A.K., Miller B.H., Griggs J.A., Wakefield C.
Immediate bonding to bleached enamel.
Operative dentistry, (2006), 31-1, 106-114

19. Van der Vyver PJ, Lewis SB, Marais JT. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. J Dent Assoc S Afr.(1997) Oct;52(10):601-3.

20.-Barceló F. H., Palma J. M. Materiales dentales conocimientos básicos y aplicados 1ª edición México: Editorial trillas (2003) Pp 27-33,37-43,103-127

21.-Cova J. L Biomateriales dentales. 1ª edición: Actualidades Médico odontológicas (2004).Pp 150-152,232-267

20.-Guzmán H. J. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 3ª edición
Bogotá, 2003 Pp 29-50,191-226

22.-Philips. W.R. Ciencia de los materiales dentales. Décima edición, México:
Mc graw hill interamericana (2002).Pp 13-76

23.-Orban. histología y embriología bucal. Décima edición .Argentina .El
ateneo (1991). Pp 49-115