



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**“RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO DE RESINA
COMPUESTA CON DOS TIPOS DE
TRATAMIENTO DE SUPERFICIE CEMENTADA
EN DENTINA, CHICLAYO 2018”.**

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER EN ESTOMATOLOGÍA

Autor:

Bocanegra Alarcón Christian Anibal

Asesor:

Mg. Mostacero Abanto Daivy Daniel

Línea de investigación:

**Procedimiento, propiedad e instrumento en materiales
dentales**

Pimentel- Perú

2018



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN
ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ESTOMATOLOGÍA

**“RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO DE RESINA COMPUESTA
CON DOS TIPOS DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIE
CEMENTADA EN DENTINA, CHICLAYO 2018”.**

AUTOR

Bach. CHRISTIAN ANIBAL BOCANEGRA ALARCÓN

CHICLAYO – PERÚ

2018

**“RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO DE RESINA COMPUESTA
CON DOS TIPOS DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIE
CEMENTADA EN DENTINA, CHICLAYO 2018”**

APROBACIÓN DE LA TESIS POR:

Dr. Juan Carlos Callejas Torres

Asesor metodólogo

Dra. La Serna Solari Paola Beatriz

Presidente del jurado de tesis

Dr. Callejas Torres Juan Carlos

Secretaria del jurado de tesis

Mg. Mostacero Abanto Daivy Daniel

Vocal del jurado de tesis

ÍNDICE

Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
PRIMERA PARTE: METODOLOGÍA Y FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
CAPITULO 1. CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO.	
1.1. Caracterización del objeto de investigación	11
1.2. Determinación de las tendencias históricas del objeto de investigación	20
CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y CARACTERIZACIÓN DEL CAMPO DE ACCIÓN.	
2.1. Justificación del Problema.	22
2.2. Diagnóstico del estado actual del campo de acción.	23
2.3. Marco conceptual.....	24
CAPÍTULO 3: HIPÓTESIS Y DISEÑO DE LA EJECUCIÓN	
3.1. Definición de hipótesis.	26
3.2. Determinación y conceptualización de las variables de la hipótesis.	26
3.3. Diseño de la ejecución.....	27
3.3.1. Métodos de investigación científica y selección de técnicas.....	27
3.3.2. Universo.....	27
3.3.3. Selección de muestra	27
3.3.4. Forma de tratamiento de los datos	28
SEGUNDA PARTE: CONSTRUCCIÓN DEL APORTE	
CAPÍTULO 4: CONSTRUCCIÓN DEL APORTE PRÁCTICO	
4.1. Fundamentación del aporte práctico.....	31
4.2. Construcción del aporte práctico.....	32
TERCERA PARTE: VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS	
CAPÍTULO 5: VALORACIÓN Y CORROBORACIÓN DE LOS RESULTADOS	
5.1. Valoración de los resultados.....	33
5.3. Corroboración estadística de las trasformaciones logradas	34
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	43

DEDICATORIA

A Dios por acompañarme en cada paso que doy, fortaleciendo el corazón y la mente, poniendo a aquellas personas que han terminado siendo mi soporte con un apoyo incondicional sobre todo durante este proceso de estudio.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi fortaleza en cada momento de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias bastante positivas y llenas de felicidad

A mis padres que con su apoyo incondicional y su ejemplo, me permitieron saber que la vida es un proceso de crecimiento tanto como persona y como profesional.

A la Universidad Señor de Sipán por haberme dado cobijo y por las lecciones que aprendí en ella, asimismo, por haberme dado su voto de confianza y por todo el apoyo otorgado a mi persona.

A mi asesor de tesis Dr. Deyvi Mostacero Abanto, por sus valiosas sugerencias, apoyo y por todo su tiempo invertido en la revisión de esta tesis.

Eternamente gracias, a todos.

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo determinar el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentina, para lo cual se ha realizado un estudio inductivo experimental, ensayo clínico, diseño experimental puro en el que se determina la relación causa y efecto mediante la técnica in vitro, analizando una muestra de 68 piezas dentales en laboratorio. Se obtuvo como conclusiones que al evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional se ha observado que presenta un valor promedio de 9.48 MPa y una desviación típica de 3.55; la resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal presenta un valor promedio de resistencia al cizallamiento de 15.21 MPa y una desviación típica de 5.05; comparando los dos tipos de cementación se observa que el adhesivo convencional presenta menor resistencia al cizallamiento (9,48 MPa) que el adhesivo universal (15,21 MPa); finalmente se concluye que la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

Palabras clave: Resistencia al cizallamiento. Tratamiento de superficie de resina en dentina. Adhesivo universal

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the degree of resistance to resin shear with two types of surface treatment cemented in dentine, for which an experimental inductive study, clinical trial, pure experimental design has been carried out in which the relationship is determined cause and effect using the in vitro technique, analyzing a sample of 68 dental pieces in the laboratory. It was concluded that when evaluating the shear strength of resin with surface treatment with conventional adhesive it has been observed that it has an average value of 9.48 MPa and a standard deviation of 3.55; the resin with surface treatment with universal adhesive presents an average value of shear strength of 15.21 MPa and a standard deviation of 5.05; comparing the two types of cementation it is observed that the conventional adhesive has lower shear strength (9.48 MPa) than the universal adhesive (15.21 MPa); finally it is concluded that the shear strength of resin with surface treatment with conventional adhesive is different to the shear strength of resin with surface treatment with universal adhesive.

Keywords: Shear strength. Surface treatment to resin. Universal Adhesive

INTRODUCCIÓN

La odontología restauradora se debe al deseo de todo ser humano de regenerar sus dientes de la forma más imperceptible posible, por lo que en las última décadas se ha venido mejorando los materiales restauradores haciéndolos cada vez más eficientes; a su vez se demanda no solo mejores resultados respecto a la estética sino también en la funcionalidad de las restauraciones, en este aspecto el requisito fundamental es que su resistencia estructural genera grandes expectativas en los pacientes y en el profesional sea capaz de resistir a una determinada fuerza y no colapse.

La odontología ofrece diferentes materiales para la elaboración de restauraciones libres de metal altamente estéticas como en el caso de la resina compuesta, la que desde hace algunos años es una alternativa en estos tratamientos. Debemos destacar que estas restauraciones tanto directas como indirectas constituyen un conjunto de técnicas, donde actúan varios elementos que pueden establecer el éxito o fracaso de dicha restauración¹. En estos elementos se destacan la capacidad de adhesión de la resina a la superficie dentaria, sea esmalte o dentina, la preparación dentaria, el tipo de cemento de fijación y el tipo de cemento adhesivo, sin embargo existen muy pocos estudios sobre la resistencia a la adhesión de las resinas actuales, por lo que se conoce muy poco sobre el tema.

La resistencia al cizallamiento puede ser definida como la carga necesaria para producir una fractura en la interfase de unión entre dos materiales cuando se aplican fuerzas paralelas de sentido contrario. La adhesión dental consiste fundamentalmente en la aplicación de una resina (plástica) compuesta, del color del diente, que los dentistas aplican para reparar dientes cariados, astillados, rotos o descoloridos, empleándose actualmente tratamiento de superficie con adhesivo convencional de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal².

En tal sentido, el **problema científico** del presente estudio está dado por la determinación del grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentinas, por lo que su formulación se presenta por la siguiente interrogante:

¿Cuál es el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentina?

Para realizar el presente estudio se observó que las posibles **causas** que originan esta problemática son:

- Limitaciones prácticas para el desarrollo de tratamientos y materiales dentales nuevos en el mercado.
- La existencia en mercado de diversos materiales empleados en odontología restauradora.
- La poca información técnica que proporcionan los fabricantes respecto a los adhesivos dentales.
- Los diversos costos y marcas de los adhesivos dentales.
- No existe una capacitación adecuada ni permanente en los profesionales requeridos para el desarrollo y manejo del uso necesario de este tipo de materiales adhesivos en la parte de la odontología restauradora. Como es en la actualidad la existencia de un nuevo adhesivo dental universal, que se adecua a las distintas situaciones que se nos pueden presentar durante la práctica clínica que los cirujanos dentistas realizan.

Del análisis de las mencionadas causas se infiere que el **objeto de investigación** es el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentina, donde es importante especificar que el motivo de nuestro estudio es en dentina ya que es esta la superficie donde menos adhesión existe al cementar restauraciones indirectas.

Al respecto, existe muy poca literatura referente a resistencia a la adhesión de restauraciones indirectas de resina, ya que día a día se producen diversos productos, mejorando cada vez sus características tanto en su dureza como en su capacidad de adhesión a los diversos esfuerzos que están sometidos en la superficie dentaria.

Por lo mencionado líneas arriba el **objetivo general** del presente estudio fue determinar el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementada en dentina y los objetivos específicos fueron: evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional; evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal y comparar los dos tipos de tratamiento de superficie respecto a la resistencia al cizallamiento.

El **campo de acción** de la presente investigación está dado por la resistencia al cizallamiento de resina cementada en dentina.

La **orientación epistemológica** está dada por la medición de la resistencia física de cizalla determinando la presión que pueden soportar las resinas dentales estudiadas.

Por lo mencionado, la **hipótesis de estudio** es: La resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

Los **objetivos** específicos de la investigación son:

1. Caracterizar teóricamente el proceso de resistencia al cizallamiento de resina compuesta con tratamiento de superficie con adhesivo convencional y universal.
2. Evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional.
3. Evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.
4. Comparar los dos tipos de tratamiento de superficie de la resina compuesta con respecto a la resistencia al cizallamiento.
5. Describir los protocolos del proceso de resistencia al cizallamiento de resina compuesta con tratamiento de superficie con adhesivo universal y con adhesivo convencional.
6. Proponer un protocolo de atención en el tratamiento de superficie de resina compuesta en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.
7. Identificar el éxito del protocolo de atención en el tratamiento de superficie de resina compuesta utilizando un adhesivo universal en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.
8. Aplicar el protocolo de atención adhesivo en el tratamiento de superficie de resina compuesta en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.

La **significación práctica** de esta investigación está dada porque el presente estudio nos permitirá determinar si la resistencia al cizallamiento de resina cementada en dentina está influenciada por el tipo de adhesivo utilizado en la cementación, que en este caso serán con un adhesivo convencional y universal; o en caso contrario nos indicará que la resistencia al cizallamiento no tiene relación con el agente adhesivo en la superficie de la resina y que no existe diferencias significativa entre uno y otro adhesivo utilizado.

La **novedad de la investigación** está basada en que busca aportar a la comunidad odontológica datos relevantes y así brindar más información sobre la búsqueda de la longevidad clínica de las restauraciones indirectas de resina respecto al tratamiento de superficie utilizado con respecto a dos tipos de adhesivos, tanto convencional y universal .

PRIMERA PARTE: METODOLOGÍA Y FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

CAPÍTULO I: CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO

Introducción

En el presente capítulo se presentan los conceptos teóricos, referidos al tema de investigación, tales como las resinas compuestas, Adhesivo dental, Adhesivo Convencional o de Grabado y Lavado, Adhesivos Autograbantes (Self Etch), Adhesivo Universal y Resistencia al cizallamiento; se presentan también antecedentes históricos sobre las resinas y adhesivos dentales.

1.1. Caracterización del objeto de investigación

Resinas compuestas

Las resinas compuestas, llamados también composites son empleadas a partir del año 1962 siendo el precursor el Dr. Rafael Bowen, quien hizo una combinación de resinas acrílicas con resinas epóxicas, obteniendo un Copolímero Acrílico-Epoxico, la molécula Bisfenol-Glicidilmetacrilato conocida como BisGMA.

Las resinas compuestas son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente. La primera resina compuesta, sintetizada en 1962 por el Dr. Bowen estaba formada por bisfenol glicidil como matriz orgánica y cuarzo como relleno inorgánico.

La propiedad de una resina y su comportamiento, depende de la estructura material del mismo. Los composites dentales o resinas compuestas están conformados por tres materiales químicamente diferentes: la matriz orgánica o fase orgánica, la matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa; y un órgano-silano o agente de unión entre la resina orgánica y el relleno cuya molécula posee grupos silánicos en un extremo (unión iónica con SiO₂), y grupos metacrilatos en el otro extremo (unión covalente con la resina)³

La matriz orgánica de las resinas compuestas representa del 30 al 50% del volumen total del material, básicamente está conformada por: un sistema de monómeros mono, di o tri-funcionales; un sistema iniciador de la polimerización de los radicales libres, que en las resinas compuestas fotopolimerizables es una alfa-dicetona (canforoquinona), usada en combinación con una agente reductor, que es una amina alifática terciaria (4-n,n-dimetilaminofetil alcohol, DMAPE), y en las quimiopolimerizables es un per-compuesto, el peróxido de benzoilo, usado en combinación con una amina terciaria aromática (nndihidroxietyl-p-toluidina); un sistema acelerador que actúa sobre el iniciador permite la polimerización (el dimetilamino etilmetacrilato DMAEM, el etil-4- dimetilaminobenzoato EDMAB o el N,N-cianoetil-metilanilina CEMA); un sistema de estabilizadores o inhibidores, como el éter monometílico de hidroquinona, para maximizar la durabilidad del producto durante el almacenamiento antes de la polimerización y su estabilidad química tras la misma y los absorbentes de la luz ultravioleta por debajo de los 350 nm, como la 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, para proveer estabilidad del color y eliminar sus efectos sobre los compuestos amínicos del sistema iniciador capaces de generar decoloraciones en un largo o mediano tiempo ³.

El sistema de monómeros se considera la columna de la resina compuesta. El BisGMA, es el monómero más utilizado en la fabricación de los composites puede estar sólo o asociado al dimetacrilato de uretano, integra la composición estándar de las resinas compuestas en una proporción cercana al 20%.

Existe mayor contracción volumétrica cuando el peso molecular promedio del monómero o de su mezcla es más bajo, esta resina es altamente viscosa, por lo que para facilitar el proceso de fabricación y su manipulación clínica, se la mezcla con otros monómeros de baja viscosidad (bajo peso molecular), considerados como controladores de esta viscosidad, estos pueden ser el dimetacrilato de uretano (UDMA), dimetacrilato de bisfenol A (Bis-MA), el trietilenglicoldimetacrilato (TEGDMA), el etilenglicol-dimetacrilato (EGDMA), el trietilenglicoldimetacrilato (TEGDMA), o el metilmetacrilato (MMA) ^{3,4}.

La matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa; el término “carga de relleno” se usa para indicar el porcentaje de relleno inorgánico. Un composite de microrrelleno puede tener un relleno desde 52% (en peso) y para composite híbrido “pesado” este puede ser de un 88% en peso. La adición de relleno inorgánico a la matriz supone una mejora en las propiedades del material desde un punto de vista físico-mecánico, gracias al relleno se consigue disminuir la contracción final de polimerización, reducir el coeficiente de expansión térmica, aumentar la dureza disminuir la absorción de agua, mejorar la resistencia a la compresión, a la abrasión, mejorar las condiciones estéticas de la resina compuesta y permitir aumentar la resistencia a la fractura ⁵.

Los rellenos inorgánicos que se usan son: silicatos de aluminio y bario, cuarzo cristalino, sílice pirolítico, silicatos de aluminio y litio, sílice coloidal, zirconio, vidrios de sílice con bario o fluoruro de iterbio ⁶.

Un órgano-silano o agente de unión. Se demostró que las propiedades óptimas del material dependen de una fuerte unión entre la matriz orgánica y el relleno inorgánico. La unión de estas dos fases se logra recubriendo las partículas de relleno con un agente de acoplamiento que tiene características tanto de relleno como de matriz. El agente responsable de esta unión es una molécula bifuncional que tiene grupos silanos (Si-OH) en un extremo y grupos metacrilatos (C=C) en el otro. El agente de acoplamiento más utilizado es el silano por que la mayoría de las resinas tienen un relleno basado en sílice, el silano que se utiliza con mayor frecuencia es el γ - metacril-oxipropil trimetoxi-silano (MPS), éste es una molécula bipolar que se une a las partículas de relleno cuando son hidrolizados a través de puentes de hidrógeno y a su vez, posee grupos metacrilatos, los cuales forman uniones covalentes con la resina durante el proceso de polimerización ofreciendo una adecuada interface entre la resina y las partícula de relleno ^{6,7}.

Actualmente, los odontólogos utilizan las resinas compuestas siendo el material de restauración directa más usado en el país, gracias a sus grandes posibilidades para lograr restauraciones de alta resolución estética, sin embargo, aún presentan algunas deficiencias, tales como que no presentan adhesión específica a las estructuras

dentarias, por lo que deben ser previamente acondicionadas para lograr mejor adhesión⁸.

El proceso de adhesión consiste en la formación de una capa de unión entre dos sustratos. En Odontología, uno de los sustratos corresponde al esmalte dental, a la dentina o al cemento⁹.



Figura1. Resina compuesta

En la Odontología, existe la dificultad de obtener adhesión en sustratos que son muy distintos morfológicamente entre sí, tal es así que mientras el esmalte es un tejido compuesto en un mayor porcentaje por mineral, la dentina tiene un contenido orgánico mayor así como también mayor cantidad de agua^{15, 16}. Esto implica que la dentina sea una sustancia mucho más compleja para generar adhesión; además debemos tener en cuenta la dificultad trabajar sobre dentina afectada por caries, la que presenta variable dureza así como depósitos de mineral al interior de los túbulos^{10,11}.

Para que las resinas compuestas se unan de manera duradera y eficaz a la estructura dentaria, el cual se denomina adhesivo, que penetre en las microporosidades originadas por el acondicionamiento previo realizado sobre el esmalte y la dentina¹¹.

Adhesivo dental

La adhesión es un mecanismo que mantiene dos o varios sustratos juntos o unidos, la unión de superficies diferentes, es producto de la interacción de moléculas y átomos que son parte de una interfase que es la que se encarga de la unión entre estas superficie¹². En odontología, la adhesión es la aplicación de una resina compuesta, del color del diente, para reparar dientes cariados, astillados, rotos o descoloridos, para que los dientes parezcan mayores o como una alternativa estética a los empastes de amalgama. El material esencial que se usa se lo conoce como adhesivo el cual es adherente al material al aplicarse; en la adhesión se establecen enlaces en la interfase del adhesivo y el adherente, por lo que la adhesión se puede dar por dos tipos de fuerzas: químicas y físicas¹³.

La unión de dos superficies por medio de reacciones químicas en Odontología se manifiesta al realizar una adhesión que permita conservar una restauración al diente de forma más fuerte, permite cerrar túbulos dentinarios y ayuda a no tener problemas posteriores a cualquier tipo de restauración ¹⁴.

Los adhesivos dentales últimamente han sufrido diferentes clasificaciones en base a las modificaciones en sus componentes; llevando a la aparición de clasificaciones complejas que dificultaban la elección del material a los clínicos. Sin embargo, actualmente se emplea una clasificación en base a la interacción del adhesivo con los sustratos dentarios, y el número de pasos para su aplicación, en base a esto, tenemos adhesivos que requieren de grabado ácido previo y lavado (en dos y tres pasos clínicos), llamados también “técnica de hibridación dentinaria” y por otro lado, adhesivos autograbantes (de uno y dos pasos clínicos), llamados también “técnica de reacción integración”. Esta clasificación es en relación a si conserva o remueve completamente el barro dentinario^{9,15}.

La resina compuesta utilizada en la adherencia, puede ser formada y pulida para emparejar los dientes circundantes. La vinculación se utiliza muy a menudo, con propósitos cosméticos para mejorar la apariencia de un diente descolorido o astillado.

También puede ser utilizado para cerrar espacios entre los dientes, para que los dientes se vean más o para cambiar la forma o el color de los dientes¹⁴.

A veces, la restauración por adhesión también se utiliza como una alternativa cosmética para empastes de amalgama, o para proteger una porción de la raíz del diente que ha sido expuesto cuando las encías se retraen, o retroceden¹⁴.

Adhesivo Convencional o de Grabado y Lavado

Sistemas Adhesivos convencionales o de Grabado y Lavado (Etch and Rinse), utilizan la técnica de grabado ácido en esmalte y dentina para acondicionar la estructura dental, realizando el acondicionamiento ácido en el esmalte, eliminan la humedad y permite la aplicación del adhesivo, el mismo que, debido a su baja tensión superficial, pequeño ángulo de contacto, capacidad humectante y capilaridad, penetra en las grietas micro y nanométricas creadas por el ácido, las que forman los micro y nanotags de resina^{9,15}



Figura 2. Adhesivo convencional

La adhesión a dentina ocurre cuando se aplica ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos sobre la dentina, el que elimina el barro dentinario que se produce durante la

preparación cavitaria, y desmineraliza la superficie dentinaria, permitiendo que el agente acondicionador actúe eliminando parcialmente la hidroxiapatita que cubre las fibras de colágeno, una vez que ha sido lavada la superficie dentaria y se ha eliminado el ácido y el exceso de humedad, se aplica el agente imprimante y el adhesivo, por separado, si es un sistema donde ambos compuestos se disponen en botellas distintas, o se aplican simultáneamente, si se trata de un sistema de una sola botella^{9,15}.

Adhesivos Autograbantes (Self Etch)

Los adhesivos autograbantes se basan en el uso de monómeros acídicos que no se lavan y que acondicionando e imprimando los tejidos dentarios; este acercamiento parece clínicamente más prometedor, ya que elimina la fase del grabado y del lavado, reduciendo el tiempo de la operación. Otra de las características importantes es que los monómeros acondicionan e impriman simultáneamente la dentina, de forma tal que, existe una menor posibilidad de que existan diferencias entre ambos procesos, por lo que esta característica reduce la probabilidad de que queden áreas de fibras de colágeno expuestas sin imprimir, desprotegidas, así mismo se reduce la nanoinfiltración⁹.

Los sistemas autograbantes de primera generación constaba de dos pasos; en el primer paso se aplicaba sobre el tejido dentario una sustancia acondicionadora no lavable (ácido cítrico, maleico, nítrico), la que actuaba durante 15 a 30 segundos y luego se iba inactivando; en el segundo paso clínico se aplicaba el adhesivo propiamente dicho⁹. Los adhesivos autograbantes de segunda generación son los denominados “todo en uno”, debido a que, tanto el agente acondicionador, agente imprimante y el adhesivo se encuentran mezclados química y físicamente en una sola botella; al punto de vista clínico, se realiza en un solo paso, en el cual se aplica directamente de una o múltiples capas el adhesivo sobre el tejido dentario a restaurar⁹.

Estos sistemas adhesivos también han sido clasificados de acuerdo a la acidez de los compuestos que lo constituyen, de acuerdo a lo cual pueden ser fuertes ($\text{pH} \leq 1$), moderados ($\text{pH} \approx 1,5$) y débiles ($\text{pH} \approx 2$)¹⁵.

Adhesivo Universal

Los adhesivos universales son materiales que vienen en una sola botella, no requieren mezclado previo, y pueden ser empleados tanto en los procedimientos de grabado y lavado, como con sistemas autograbantes, dependiendo de las necesidades clínicas del caso y las preferencias personales del profesional. Así mismo, pueden ser utilizados en la cementación de todo tipo de restauraciones, tanto en restauraciones directas como en restauraciones indirectas, y son compatibles con cementos de autocurado, fotocurado y duales¹⁶.

Para producir un adhesivo realmente universal, los monómeros que incluye deben tener multifuncionalidad así como ser capaces de reaccionar con una serie de diferentes sustancias; además, deben copolimerizar y compatibilizar con las distintas resinas y cementos de restauración; deben poseer el grado preciso de hidrofiliicidad que le permita mojar adecuadamente la dentina grabada, pero a la vez, lo suficientemente hidrófobos una vez polimerizados lo que le permita impedir o retardar la hidrólisis de la articulación adhesiva en el tiempo. Así mismo, los adhesivos universales deben ser lo suficientemente ácidos lo que le permita ser empleados como agentes autograbantes.



Figura 3. Adhesivo Universal

Además, los adhesivos universales deben contener un porcentaje rigurosamente determinado de agua, ya que es requerida para la disociación de los monómeros acídicos funcionales, los que le otorgan al material la capacidad de acondicionar la dentina; sin embargo, un exceso de agua puede ocasionar la polimerización incompleta del adhesivo, implicando un mayor riesgo de sufrir hidrólisis pudiendo, comprometer la interfase adhesiva; por ello, generalmente se adiciona a los adhesivos universales etanol o acetona, lo que además mejora la capacidad del adhesivo de mojar e infiltrar los tejidos dentarios y optimiza la evaporación del agua residual al secado con aire¹⁷.

Resistencia al cizallamiento

La resistencia al cizallamiento se define como la propiedad de un objeto de resistir el desplazamiento entre las partículas que lo componen, al ser sometido a una fuerza externa, se lo llama también resistencia a tracción, resistencia al corte o resistencia de rotura¹⁸.

La resistencia es la que por unidad de área se necesita para romper la unión de dos cuerpos, donde la falla generalmente ocurre cerca de la interface. La unidad internacional que se utiliza para medir la resistencia es el Pascal (Pa)^{19, 20}.

La fórmula para obtener este valor de adhesión es:

$$\text{Tensión} = \text{Fuerza}/\text{área}$$

$$\text{Tensión} = \text{N}/\text{mm}^2$$

Es bastante difícil desarrollar condiciones de laboratorio que puedan evaluar la longevidad de la adhesión debida a los numerosos factores envueltos en la degradación de la adhesión ya que el desarrollo oral es dinámico y biológicamente complejo²⁰.

La evaluación de la eficiencia de los adhesivos ortodónticos se basa en la medición de la fuerza adhesiva. Existen dos métodos para medirla, una prueba para resistencia de tracción cortante o cizallamiento y otra para resistencia de tracción en tensión o microtracción de una muestra de adhesivo ortodóntico hasta que esta se fracture, según

el ángulo en que se aplica las fuerzas en forma paralela o perpendicular a la estructura adhesiva respectivamente²¹.

1.2. Determinación de las tendencias históricas del objeto de investigación

El desarrollo de las resinas compuestas se inició del siglo XX, en épocas que los únicos materiales que tenían color del diente y podían ser empleados como material de restauración estética eran los silicatos, los cuales tenían muchas desventajas principalmente por el desgaste que sufrían al poco tiempo de ser colocados. A fines de la década del 40, aparecieron las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA), las que reemplazaron a los silicatos. Estas resinas tenían un color parecido al de los dientes, eran insolubles a los fluidos orales, fáciles de manipular y tenían bajo costo; lamentablemente, estas resinas acrílicas presentan baja resistencia al desgaste y contracción de polimerización muy elevada y en consecuencia mucha filtración marginal, por lo que quedaron desactualizadas⁷.

A partir de 1962 el Dr. Ray. L. Bowen desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta, presentando como principal innovación la matriz de resina de Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y un agente de acoplamiento o silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno; a partir de esa fecha, las resinas compuestas han sufrido numerosas mejoras presentando un futuro aún más prometedor, ya que se están investigando prototipos que superarían sus principales deficiencias, sobre todo para resolver la contracción de polimerización y el estrés asociado a esta⁷.

Conclusiones parciales

Al caracterizar las resinas compuestas o composites, se ha observado que estas son empleadas por los odontólogos como material de restauración directa gracias a sus grandes posibilidades para lograr restauraciones de alta resolución estética, sin embargo, aún presentan algunas deficiencias, tales como que no presentan adhesión específica a las estructuras dentarias; Para que las resinas compuestas se unan de manera duradera y eficaz a la estructura dentaria, se requiere el uso de una resina de

baja viscosidad, la cual también se denomina adhesivo, la que penetre en las microporosidades originadas por el acondicionamiento previo realizado sobre el esmalte y la dentina. La evaluación de la eficiencia de los adhesivos ortodóncicos se basa en la medición de la fuerza adhesiva, existiendo dos métodos para medirla, una prueba para resistencia de tracción cortante o cizallamiento y otra para resistencia de tracción en tensión o microtracción de una muestra de adhesivo ortodóncico hasta que esta se fracture, siendo el primer motivo del presente estudio.

CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y CARACTERIZACIÓN DEL CAMPO DE ACCIÓN.

Introducción

En el presente capítulo se hace un análisis del problema partiendo de estudios previos realizados por otros autores tanto a nivel internacional como nacional. Así mismo, se aplican instrumentos y técnicas estadísticas para procesar los datos y llegar a conclusiones referentes al problema planteado.

2.1. Justificación del Problema

La resistencia al cizallamiento viene siendo analizado por diversos investigadores, entre ellos tenemos:

Jesli D.² (2009) realizó un estudio con el objeto de comparar la resistencia al cizallamiento de brackets unidos con tres diferentes agentes cementantes, analizando 40 piezas dentarias. Concluyendo que la resistencia al cizallamiento es significativamente mayor de la resina fotopolimerizable en relación a los otros agentes cementantes.

Lobato M.²² (2013) realizó un estudio con el objetivo de determinar la influencia de diferentes agentes cementantes en los valores de resistencia al cizallamiento en el cementado de brackets y tubos, analizando in vitro 300 molares y 80 premolares. Las conclusiones obtenidas fueron que todos los agentes cementantes empleados obtuvieron unos valores de resistencia al cizallamiento aceptables para su uso en el cementado de tubos y brackets.

Miranda A.²³ (2016) realizó un estudio con el objetivo de comprobar mediante un estudio in vitro el efecto de los agentes blanqueadores en la adhesión de brackets estéticos con resina de fotopolimerización y autopolimerización mediante pruebas de cizallamiento, analizando 48 premolares. Los resultados corroboraron que el blanqueamiento no tuvo injerencia en ninguno de los grupos.

Ramirez M.²⁴ (2017), realizó un estudio con el propósito de comparar la resistencia al cizallamiento y el índice adhesivo remanente utilizando dos tipos de cementos,

TransbondTM XT y OrthoCem analizando experimentalmente 60 dientes incisivos de bovino recién extraídos. Obtuvo como conclusión que TransbondTM XT obtuvo valores más elevados de resistencia de unión al esmalte con y sin termociclado en comparación al OrthoCem.

Aguilar V.²⁵ (2017) realizó un estudio observacional, prospectivo para evaluar la resistencia al cizallamiento de dos sistemas adhesivos no indicados para el cementado de brackets ortodóncicos metálicos. Analizó 30 premolares. Los resultados obtenidos en este estudio, reflejan claramente que en la práctica ortodóncica, se pueden utilizar Z-100 y ALPHA-DENT como sistemas adhesivos no tradicionales.

Meza M.²⁶ (2017) realizó un estudio con el objetivo de comparar in vitro la resistencia adhesiva de un cemento autoadhesivo con diferentes tipos de tratamientos previos a la superficie dentinaria, analizando 60 incisivos de bovino. Concluyó que la utilización de ácido fosfórico más adhesivo mejora la adhesión del cerómero a la dentina cuando se utiliza un cemento autoadhesivo.

2.2. Diagnóstico del estado actual del campo de acción.

Tabla 01: Resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional.

Especímen	Área (mm ²)	Presión (Mpa)
Media	5.00	9.48
Desviación típica	0.00	3.55
Mínimo	5.00	3.35
Máximo	5.00	18.08

Se observa que la resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional presenta una resistencia al cizallamiento con un valor promedio de 9.48 megapascales (MPa), una desviación típica de 3.55, un valor mínimo de 3.35 MPa y un valor máximo de 18.08 MPa.

Tabla 02: Resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

Especímen	Área (mm ²)	Presión (Mpa)
Media	5.00	15.21
Desviación típica	0.00	5.05
Mínimo	5.00	4.87
Máximo	5.00	21.49

Se observa que la resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal presenta un valor promedio de resistencia al cizallamiento de 15.21 MPa, una desviación típica de 5.05, un valor mínimo de 4.87 MPa y un valor máximo de 21.49 MPa.

2.3. Definición conceptual

Resinas dentales

Empastes que sustituyen a las amalgamas, ya que pueden colocarse del mismo color del diente. Son materiales libres de metal, se fabrican a base de una pasta de cerámica.²⁷

Resinas compuestas

Materiales sintéticos mezclados heterogéneamente formando un compuesto, como su nombre indica²⁷.

Resistencia al cizallamiento

Propiedad de un objeto de resistir el desplazamiento entre las partículas que lo componen, al ser sometido a una fuerza externa¹⁸

Adhesivo dental

Procedimiento de la odontología cosmética en que se aplica un plástico de resina del mismo color del diente para reparar un diente que esté astillado, fracturado o descolorado¹⁸.

Conclusiones parciales

Según los estudios relacionados al tema, se puede concluir que existe diferencia significativa entre la resistencia al cizallamiento de diferentes tipos de resina dentales.

Por otro lado, los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio evidencian igualmente una diferencia significativa de la resistencia al cizallamiento de ambas resinas.

CAPÍTULO 3: HIPÓTESIS Y DISEÑO DE LA EJECUCIÓN

Introducción

En el presente capítulo se define la hipótesis de investigación, determinando sus respectivas variables y su operacionalización. Se delimita el tipo de investigación, los métodos y técnicas a utilizar, así como la población y la muestra; así mismo se indica la forma de análisis de las informaciones estadísticas.

3.1. Definición de hipótesis.

H_i : La resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

H_0 : La resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es igual a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

3.2. Determinación y conceptualización de las variables de la hipótesis

VD: Resistencia al cizallamiento.

VI: Tratamiento de superficie con adhesivo.

Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Resistencia al cizallamiento	Propiedad de un objeto de resistir el desplazamiento entre las partículas que lo componen, al ser sometido a una fuerza externa ¹¹⁻¹⁸	Se medirá mediante la prueba mecánica de cizallamiento, con ayuda de una máquina de ensayo universal o microtensiómetro, la cual mide en Micropascal	Área de las muestras. Capacidad de las piezas dentales para soportar presión sin quebrarse.	Area en mm ² Presión en MPa	Ficha de recolección de datos.
Tratamiento de superficie con adhesivo	Tratamiento odontológico empleando una resina dental ¹² .	Se aplicará adhesivo convencional y adhesivo universal.	Tratamiento de superficie con adhesivo convencional	Aplicación del adhesivo convencional	Ficha de recolección de datos.
			Tratamiento de superficie con adhesivo universal	Aplicación del adhesivo universal.	

3.3. Diseño de la ejecución.

3.3.1. Métodos de investigación científica y selección de técnicas

Estudio Inductivo experimental, ensayo clínico, en el que se determina la relación causa y efecto²⁸, de diseño experimental puro en la cual se manipula la variable independiente, en este caso el tratamiento de superficie con adhesivos para observar sus efectos sobre la variable dependiente, resistencia al cizallamiento²⁹.

Se empleó el método empírico de la medición el cual se desarrolla con el objetivo de obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles conocidas, haciendo uso de procedimientos estadísticos²⁹.

3.3.2. Universo

En el presente estudio se analizarán diversas piezas dentales, en los que no se conoce un número determinado por lo que se considera una población desconocida.

3.3.3. Selección de muestra

Para seleccionar la muestra se empleará la fórmula estadística para población infinita o desconocida²⁹:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n : Valor de la muestra.

Z : Nivel de confianza. = 90% = 1.65

p: Probabilidad que suceda el fenómeno. = 0.5

q: probabilidad que no suceda el fenómeno. = 0.5

e: Error muestral. = 10% = 0.10

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.65)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.10)^2}$$

$$n = 68$$

Se seleccionará una muestra de 68 piezas dentales.

Muestreo

Se realizará mediante el muestreo aleatorio simple

Criterios de inclusión

Piezas dentales humanas extraídas y colocadas en solución de cloruro de sodio.

Criterios de exclusión

Piezas dentales con restauraciones.

Piezas dentales con caries profundas.

Piezas dentales incompletas o rotas.

3.3.4. Forma de tratamiento de los datos

Se empleó el método empírico de la medición el cual se desarrolla con el objetivo de obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles conocidas, haciendo uso de procedimientos estadísticos²⁹.

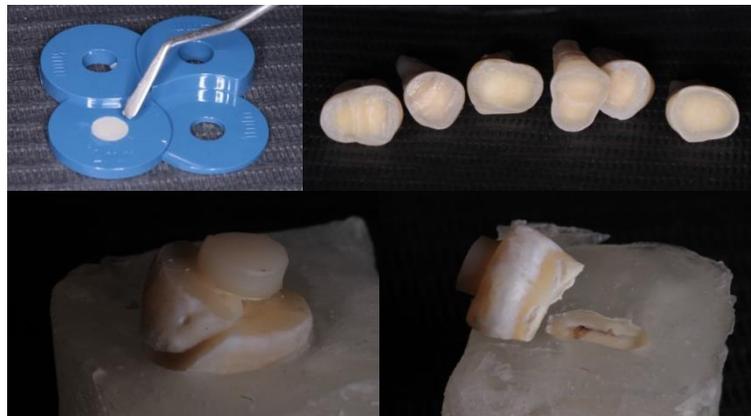


Figura 1.

A. Confección de los discos de resina compuesta. B. Piezas dentarias recientemente cortadas.

C. Especímen de disco de resina cementado en la pieza dentaria preparado previamente con adhesivo convencional.

D. Especímen de disco de resina cementado en la pieza dentaria preparado previamente con adhesivo universal.

Las muestras se dividieron en dos grupos iguales, en una se aplicó adhesivo convencional Scotch Bond 2 Convencional (3M / ESPE) y en el otro adhesivo universal Scotch Bond Universal (3M / ESPE), se midió la resistencia mediante la prueba mecánica de cizallamiento, con ayuda de una máquina de ensayo universal o microtensiómetro, la cual mide en Micropascal anotando los datos en la ficha de recolección de datos en forma separada, para evaluar la resistencia al cizallamiento y luego procesarlos estadísticamente para comparar los dos tipos de cementación respecto a la resistencia al cizallamiento.



Figura 4. Máquina de ensayos universal

El presente estudio se realizó mediante la técnica *in vitro*, la cual consiste en realizar el estudio de la variable experimental fuera del organismo, en este caso se analizó la resistencia al cizallamiento de las piezas dentales con tratamiento de superficie con dos tipos de adhesivos fuera del organismo.

Como instrumento de recolección de datos se empleó una ficha de recolección de datos elaborada para tal fin, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en el cual se ha anotado el área en milímetros y la resistencia al cizallamiento de cada una de las piezas dentales en megapascales.

El análisis estadístico se realizó aplicando la estadística descriptiva hallando la media, la desviación típica, el máximo y mínimo así como la varianza de los datos obtenidos; por otro lado, se aplicó la estadística inferencial aplicando la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la prueba no paramétrica Chi cuadrado para determinar si existe diferencia en los tratamientos de superficie con los dos tipos de adhesivos descritos.

Conclusiones parciales

En base al problema planteado, se definió la hipótesis de investigación, determinando sus respectivas variables y su operacionalización; así mismo, se delimitó el tipo de investigación, los métodos y técnicas a utilizar, así como la población y la muestra; por otro lado se indica la forma de análisis de las informaciones estadísticas.

SEGUNDA PARTE: CONSTRUCCIÓN DEL APORTE

CAPÍTULO 4: CONSTRUCCIÓN DEL APORTE PRÁCTICO

Introducción

El presente capítulo realiza la fundamentación del aporte práctico planteando el objetivo general y los objetivos específicos del estudio; así mismo se presenta el aporte práctico del estudio.

4.1. Fundamentación del aporte práctico.

En los últimos años la evolución y desarrollo de los biomateriales dentales ha alcanzado un gran nivel, en el campo de las restauraciones su éxito depende mayormente de las características estructurales y clínicas como una buena adhesión y una resistencia al cizallamiento, la cual se refiere a como la fuerza necesaria para producir una fractura en la unión entre dos materiales al aplicarse fuerzas paralelas de sentido contrario, en este caso entre la resina y la superficie dental.

Dentro de estos materiales se dio a conocer la resina, usándose como restauraciones indirectas cuya duración a largo plazo se ve influenciada, por el agente cementante utilizado, la estabilidad del mismo y la manera de producir unión y originar adhesión a las estructuras dentarias y a la restauración.

Por tanto el presente estudio nos permitirá determinar si la resistencia al cizallamiento de resina cementados en dentinas está influenciada por el tipo de material de cementación que en este caso serán tratamiento de superficie con adhesivo convencional y universal; o en caso contrario nos indicara que la resistencia al cizallamiento no tiene relación con el agente de cementación y que no existe diferencias significativa entre uno y otro cemento de fijación. Por ello se busca con esta investigación poder aportar a la comunidad odontológica datos relevantes y así brindar más información sobre la búsqueda de la longevidad clínica de las restauraciones indirectas respecto al material de cementación utilizado.

4.2. Construcción del aporte práctico

El aporte práctico de la presente investigación está dado por la orientación tanto del objetivo general como de los objetivos específicos que a continuación se detallan:

4.3 Propuesta

PROTOCOLO ADHESIVO EN EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIE DE LA RESINA COMPUESTA EN RESTAURACIONES INDIRECTAS POSTERIORES EN PACIENTES DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

I. Introducción

La unión al esmalte se ha convertido en una técnica predecible; sin embargo, la falta de hibridación de las estructuras dentinarias, se ha manejado acondicionándolas para hacerlas más receptivas, sobre todo con el uso de adhesivos específicos con la finalidad de obtener mayor adhesión, materiales que hoy en día son biocompatibles de los cuales podemos utilizar.

En la actualidad las técnicas convencionales empleadas en el proceso de adhesión sobre el tejido dentinario son básicamente la técnica de grabado total que también es conocida como hibridación o de técnica d grabado-lavado, que pertenece a los adhesivos de quinta generación. Es por ello también que con recientes investigaciones al aparecer los nuevos sistemas adhesivos con pocos pasos clínicos ofrecen altas fuerzas de adhesión y consiguen una extraordinariamente baja incidencia de la sensibilidad postoperatoria. Autores afirman que la fuerza de adhesión de algunos adhesivos autograbantes es incluso mayor sobre la dentina que sobre el esmalte.

Sin embargo, se han observado menores valores de resistencia en el sustrato adamantino al aplicar esta técnica de autograbado. Además por otra parte, los investigadores y autores de la odontología restauradora aseguran que en efecto, la desproteinización con hipoclorito de sodio aumenta las fuerzas de adhesión en el

tejido dentinario. Estas aseveraciones confunden al odontólogo con los nuevos productos que hay en el mercado sabiendo que como representantes del cuidado de la salud de nuestros pacientes siempre queremos dar el mejor tratamiento de tejidos en especial al sustrato dentinario, en el momento de implementar un **protocolo adhesivo**.²²

Es por ello que mediante esta investigaciones utilizadas como antecedentes en este estudio y los resultados que nos proporciona el mismo, se plantea la utilización de este protocolo para el beneficio del paciente que sea atendido por un cirujano dentista instruído en este tipo de procedimientos incluyendo el adhesivo universal como material con mejores resultados.

II. Implementación

El programa preventivo está constituido por los siguientes elementos: propósitos, objetivos, metas, técnicas y/o estrategias, actividades, recursos, ámbitos, beneficiarios, fases o etapas, cronograma y responsables.

2.1 Propósito

Elaborar un protocolo adhesivo en el tratamiento de superficie de resina utilizando el adhesivo universal.

2.2 Objetivos

- Proponer un protocolo de atención en el tratamiento de superficie de resina compuesta en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.
- Identificar el éxito del protocolo de atención en el tratamiento de superficie de resina compuesta utilizando un adhesivo universal en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.
- Aplicar el protocolo de atención adhesivo en el tratamiento de superficie de resina compuesta en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.

III. Metas

Disminuir las complicaciones postoperatorias en tratamientos con resina compuesta en restauraciones indirectas posteriores de pacientes atendidos en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo.

IV. Técnicas y estrategias

Atención a pacientes que necesitan tratamientos de restauraciones indirectas con resina compuesta.

V. Actividades

Registrar a los pacientes mediante historias clínicas.

Medir el índice de frecuencia de pacientes que han sido atendidos con procedimientos de tratamientos de restauraciones indirectas con resina compuesta.

Brindar controles periódicos semestrales

Realizar un pulido a los procedimientos de restauraciones indirectas de resina compuesta de manera semestral

VI. Recursos

- Adhesivo universal – Scotchbond Universal (*3M / ESPE*)
- Àcido ortofosfórico 37%
- Guantes
- Mascarilla
- Campos descartables
- Diques de goma
- Arco de young
- Perforador de dique

- Portaclamp
- Pieza de alta velocidad
- Pieza de baja velocidad
- Arco de young
- Material de impresión – Silicona por adición
- Cirujano dentista

VII. Ámbito

Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo

VIII. Beneficiarios

Pacientes que necesitan tratamientos con restauraciones indirectas con resina compuesta

IX. Fases o etapas

Etapa I: DIAGNÓSTICO

Etapa II: APLICACIÓN del protocolo adhesivo utilizando un adhesivo universal en tratamientos de restauraciones indirectas con resina compuesta

Etapa III: CONTROL y pulido de las restauraciones indirectas con resina compuesta

X. Cronograma

DIAGNÓSTICO				APLICACIÓN				CONTROL Y PULIDO			
JUNIO				JULIO				AGOSTO			
1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a

Conclusiones parciales

El aporte práctico está basado en determinar si la resistencia al cizallamiento de resina cementada en dentina está influenciada por el tipo de tratamiento de superficie utilizando un adhesivo universal, siendo además el objetivo general de la presente investigación determinar el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentinas.

TERCERA PARTE: VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO 5: VALORACIÓN Y CORROBORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Introducción

En el presente capítulo se describe la validación de los resultados, la ejemplificación de la aplicación del aporte práctico y la corroboración estadística de las transformaciones logradas.

5.1. Valoración de los resultados

De acuerdo a los datos descritos en la tabla 1 se observa que la resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional presenta una resistencia al cizallamiento con un valor promedio de 9.48 megapascales (MPa), con una desviación típica de 3.55, un valor mínimo de 3.35 MPa y un valor máximo de 18.08 MPa.

Por otro lado en la tabla 2 se observa que la resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal presenta un valor promedio de resistencia al cizallamiento de 15.21 MPa, con una desviación típica de 5.05, un valor mínimo de 4.87 MPa y un valor máximo de 21.49 MPa.

Los resultados de la tabla 1 se asemejan en parte a los obtenidos por Meza M.⁷ (2017) quien realizó un estudio comparativo in vitro para determinar la resistencia adhesiva de un cemento autoadhesivo con diferentes tipos de tratamientos previos a la superficie dentinaria, en el cual concluyó que la utilización de ácido fosfórico más adhesivo mejora la adhesión del cerómero a la dentina cuando se utiliza un cemento autoadhesivo

Así mismo los resultados de la tabla 2 se asemejan a los obtenidos por Lobato M.²² (2013) quien realizó un estudio con el objetivo de determinar la influencia de diferentes agentes cementantes en los valores de resistencia al cizallamiento concluyendo que todos los agentes cementantes empleados tienen valores de resistencia al cizallamiento aceptables para su uso en el cementado de tubos y brackets.

5.3. Corroboración estadística de las transformaciones logradas

Tabla N° 03: Prueba de Normalidad de Resistencia.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Adhesivo Convencional	Adhesivo Universal
N		34	34
Parámetros normales ^{a,b}	Media	9,48	15,21
	Desviación estándar	3,55	5,05
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0,113	0,193
	Positivo	0,113	0,107
	Negativo	-0,098	-0,193
Estadístico de prueba		0,113	0,193
Sig. asintótica (bilateral)		0,200 ^{c,d}	0,002 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Podemos observar que las muestras de Adhesivo Convencional y Adhesivo Universal presentan una distribución de frecuencia normal dado que la significancia asintótica del estadístico de Kolmogorov-Smirnov es mayor a 0.05, por lo que nos permite aplicar la prueba de hipótesis t de Student para muestras relacionadas.

Comparando los promedios de los dos tipos de cementación, observamos que el adhesivo convencional presenta un valor medio (9,48) menor que el adhesivo universal (15,21), por otro lado la desviación estándar del adhesivo convencional (3,55) es menor que la del adhesivo universal (5,05), lo que nos indica que los valores del adhesivo universal se encuentran más dispersos que los del adhesivo convencional.

Tabla 04: Prueba de Hipótesis.

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza				
				Inferior	Superior			
Adhesivo Universal Adhesivo Convencional	5,730	7,138	1,224	3,239	8,220	4,681	33	0,000

En la Tabla 4 observamos que la prueba t de student con un valor alpha de 0,05, por lo tanto un intervalo de confianza de 95%, presentando los límites comprendidos entre 3,239 y 8,220; la diferencia entre medias es de 5,730, la cual se encuentra comprendida dentro del mencionado intervalo, por lo que asumimos que las medias son diferentes. También podemos ver el estadístico t que vale 4,681 con una significancia bilateral o valor p de 0,000; dado que este valor es menor que 0,025 (dado que el contraste es bilateral) rechazamos la hipótesis nula de igualdad de medias, aceptando la hipótesis Hi concluyendo que la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

Conclusiones parciales

Al validar los resultados estadísticamente mediante la prueba de hipótesis y aplicando el estadístico T de Student rechazamos la hipótesis nula de igualdad de medias, aceptando la hipótesis alterna H_1 por lo que se concluye que la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

CONCLUSIONES GENERALES

Se caracterizó teóricamente describiendo el proceso de resistencia al cizallamiento de resina compuesta con dos tipos de adhesivos durante el tratamiento de superficie de la misma, para luego realizar la cementación en la superficie sólo dentinaria.

Al evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional se ha observado que presenta un valor promedio de 9.48 MPa y una desviación típica de 3.55.

Al evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal se ha observado que un valor promedio de resistencia al cizallamiento de 15.21 MPa y una desviación típica de 5.05.

Al comparar los dos tipos de cementación respecto a la resistencia al cizallamiento se ha observado que observamos que el adhesivo convencional presenta menor resistencia al cizallamiento (9,48 MPa) que el adhesivo universal (15,21 MPa).

Se realizó la descripción del protocolo adhesivo en cuanto al tratamiento de superficie de la resina compuesta para restauraciones indirectas posteriores específicamente que tendrían que haberse cementado en una superficie dentinaria en su gran mayoría, utilizando principalmente un adhesivo universal, que nos puede ofrecer mayores ventajas de resistencia al cizallamiento.

Finalmente se ha determinado el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentinas, concluyendo que la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

El protocolo de atención en el tratamiento de superficie de resina compuesta en restauraciones indirectas posteriores realizadas en la Clínica Universitaria Santo Toribio de

Mogrovejo presentó buenas respuestas postoperatorias clínicas en los pacientes que fueron atendidos en la Clínica Universitaria Santo Toribio de Mogrovejo – Chiclayo.

Realizando controles periódicos se logró determinar la longevidad, estabilidad de color, sellado marginal, entre otras características que con el tiempo se lograrían mantener en restauraciones indirectas un tratamiento de superficie de resina compuesta con adhesivo universal.

RECOMENDACIONES

Luego de realizar el presente estudio se recomienda lo siguiente:

Para lograr un mejor resultado utilizando un protocolo adhesivo en el tratamiento de superficie de resina compuesta cementada en dentina, el adhesivo universal presenta mayor resistencia al cizallamiento, por lo que es conveniente su uso en este tipo de tratamientos de restauraciones indirectas posteriores.

Es conveniente ampliar este estudio con otras marcas de adhesivos universales a fin de corroborar los resultados obtenidos.

Así mismo se recomienda emplear el presente estudio como base para otros estudios similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Crispin ,B. J. Bases Practicas de La Odontología Estética. Barcelona, Ed Masson S.A. 1998.
2. Jesli D. Comparación in vitro de la resistencia al cizallamiento de tres agentes cementantes ortodonticos. Tesis de Maestría presentada en la Facultad de Ortodoncia de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. 2009. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/3334/TES-ODONT-0006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Hervás A. Martínez M. Cabanes J. Barjau A. Fos P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006
4. Culbertson B. Wan Q. Tong Y. Preparation and evaluation of visible light-cured multi-methacrylates for dental composites. J Macromolec SciPure Appl Chem 1997
5. Saleh A. Influencia de la fuente de fotoactivación, y del espesor sobre la variación del color y la translucidez de nuevos composites. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias. Departamento de Óptica. Granada. 2006
6. Zafra M. Estudio experimental, in vitro, sobre la estabilidad cromática de los composites Amaris (VOCO). Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 2012
7. Rodríguez G. Douglas R. Pereira S. Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venezolana, 2008
8. M. Bader, I. Yévenes, S. Monsalves y cols. Estudio comparativo in vitro del ph de los sistemas adhesivos autograbantes presentes en el mercado nacional.Revista Dental de Chile, 2012; 103(2) 14-22.
9. M. Cardoso, A. de Almeida Neves, A. Mine y cols. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. Australian Dental Journal 2011.

10. L. Bertassoni, J. Orgel, O. Antipova y cols. The dentin organic matrix- limitations of restorative dentistry hidden on the nanometer scale. *Acta Biomaterialia* 8, 2012; 2419-2433
11. Gabriel Nima Bermejo. Fuerza de adhesión In Vitro de cinco sistemas adhesivos y un cemento autograbador-autoadhesivo sobre la dentina del canal radicular y coronal superficial. Tesis para Obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, 2006. Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
12. Phillips, R. La Ciencia de los materiales dentales. España. Elsevier. 2004
13. Uribe, G. Ortodoncia: teoría y clínica. Medellín. Corporación para Investigaciones Biológicas. 2010.
14. Henostroza, G. Adhesión en Odontología Restauradora. En A. In H. Gilberto. Curitiba: Ripano. 2003.
15. M. Silva, K. Carneiro, M. Lobato y cols. Adhesive systems: important aspects to their composition and clinical use, 2010.
16. M. Ozcan, H. Nijhuis, L. Valandro. Effect of various Surface conditioning methods on the adhesion of dual-cure resin cement with MDP Functional Monomer to Zirconia after thermal aging. *Dental Materials* 2008
17. Gary Alex, "Universal Adhesives: The next evolution in adhesive Dentistry?". *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, Enero de 2015.
18. Diccionario de construcción, Construmática. http://www.construmatica.com/construpedia/Resistencia_al_Cizallamiento
19. Silva M. Carneiro K. Lobato M. Silva P. Goes M. Adhesive systems: important aspects related to their composition and clinical use. *J. Appl. Oral Sci.* Vol.18 no.3 Bauru. May/June 2010.

20. Van-Meerbeek B. De-Munck J. Yoshida Y. Inoue S. Vargas M. Vijay P. Van-Landuyt K. Lambrechts P. Vanherle G. Buonocore. Memorial lectura. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent 2003.
21. Albaladejo A. Métodos de investigación in vitro de los factores que afectan la durabilidad de la adhesión a dentina. Avances en Odontoestomatología. Vol. 24 -Nº 4. Madrid. jul.-ago. 2008.
22. Lobato M. Estudio in vitro de los factores que influyen en la eficacia adhesiva del cementado de tubos y brackets. Tesis Doctoral presentada en la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca, España. 2013. Disponible en: https://gedos.usal.es/jspui/.../DC_LobatoCarreño_María_tesis.pdf
23. Miranda A. Adhesión de brackets estéticos: Estudio comparativo in vitro en piezas con y sin blanqueamiento dental entre resinas de fotopolimerización y autopolimerización aplicando fuerzas de cizallamiento. Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Odontología en la Facultad de Odontología de la Universidad Central Del Ecuador, Quito. 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6810/1/T-UCE-0015-364.pdf>
24. Ramirez M. Resistencia al cizallamiento e índice adhesivo remanente (ARI) de dos cementos ortodónticos fotopolimerizables antes y después del termociclado. Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. 2017. Disponible en: http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/621715/2/RAMIREZ_MM.pdf
25. Aguilar V. Estudio in vitro de la resistencia al cizallamiento de sistemas de adhesión no tradicionales usados en el cementado de brackets ortodónticos, arequipa. 2017. Tesis de Maestría presentada en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. 2017. Disponible en: [http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2477/Mdagsavm.pdf?sequence=](http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2477/Mdagsavm.pdf?sequence=1)

26. Meza M. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de un cemento autoadhesivo con diferentes tipos de tratamientos previos a la superficie dentinaria. Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. 2017. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/620956/1/Meza_JM.pdf
27. Corporación Médico Plástica. [Página en Internet] Disponible en: <http://www.medicoplastica.com/odontologia/estetica-dental/restauracion-dental/resinas>.
28. Martínez R. y Rodríguez E. Manual de Metodología de la Investigación Científica en Ciencias Médicas. La Habana, Cuba 2010. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cielam/manual_de_metodologia_deinvestigacion_s._1.pdf
29. Díaz V. Metodología de la Investigación Científica y Bioestadística para profesionales y estudiantes de Ciencias de la Salud. Santiago de Chile, Universidad Fines Terrae. RIL Editores. 2009
30. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación Médica sobre sujetos humanos. Dr. Jorge Luis Manzini Hospital Privado de Comunidad Programa de Bioética de la Universidad Nacional Mar del Plata [en línea], Argentina 2010. [Consulta: 10-Jun-12] Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO DE RESINA CON DOS TIPOS DE TRATAMIENTO DE SUPERFICIE CEMENTADOS EN DENTINA.

A. Tratamiento de superficie con adhesivo Convencional.

N°	Área (mm ²)	Presión (MPa)	Obs
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			

B. Tratamiento de superficie con adhesivo Universal

N°	Área (mm2)	Presión (MPa)	Obs
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			

ANEXO 2
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Marco Teórico	Dimensiones	Métodos
¿Cuál es el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentinas?	<p>H₁: La resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es diferente a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.</p> <p>H₀: La resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional es igual a la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.</p>	<p>Objetivo General Determinar el grado de resistencia al cizallamiento de resina con dos tipos de tratamiento de superficie cementados en dentinas.</p> <p>Objetivos Específicos Evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional. Evaluar la resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal. Comparar los dos tipos de cementación respecto a la resistencia al cizallamiento.</p>	Resistencia al cizallamiento.	Resistencia al cizallamiento	Área de las muestras.	<p>Tipo de estudio. Estudio Inductivo experimental, ensayo clínico.</p> <p>Población: desconocida</p> <p>Muestra: 68 piezas dentales</p> <p>Muestreo aleatorio simple</p> <p>Método: empírico de la medición</p> <p>Técnica: in vitro.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: Ficha de recolección de datos</p>
					Capacidad de las piezas dentales para soportar presión sin quebrarse.	
			Tratamiento de superficie con adhesivo	Resinas compuestas Adhesivo dental Adhesivo Convencional o de Grabado y Lavado Adhesivos Autograbantes (Self Etch) Adhesivo Universal	Tratamiento de superficie con adhesivo convencional	
					Tratamiento de superficie con adhesivo universal	

ANEXO 3

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Resistencia al cizallamiento	Propiedad de un objeto de resistir el desplazamiento entre las partículas que lo componen, al ser sometido a una fuerza externa ¹⁶	Se medirá mediante la prueba mecánica de cizallamiento, con ayuda de una máquina de ensayo universal o microtensiómetro, la cual mide en Micropascal	Área de las muestras. Capacidad de las piezas dentales para soportar presión sin quebrarse.	Area en mm ² Presión en MPa	Ficha de recolección de datos.
Tratamiento de superficie con adhesivo	Tratamiento odontológico empleando una resina dental.	Se aplicará adhesivo convencional y adhesivo universal.	Tratamiento de superficie con adhesivo convencional Tratamiento de superficie con adhesivo universal	Aplicación del adhesivo convencional Aplicación del adhesivo universal.	Ficha de recolección de datos.

Anexo 4

Resultados obtenidos en laboratorio con empleo de microtensiómetro

Tabla 05: Resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo convencional.

Espécimen	Área (mm ²)	Presión (MPa)
1	5	11.17
2	5	6.04
3	5	18.08
4	5	7.87
5	5	3.35
6	5	8.88
7	5	10.09
8	5	8.11
9	5	10.48
10	5	8.15
11	5	10.13
12	5	11.43
13	5	14.58
14	5	10.87
15	5	9.14
16	5	3.35
17	5	8.85
18	5	11.27
19	5	10.09
20	5	3.35
21	5	11.45
22	5	10.13
23	5	14.17
24	5	5.04
25	5	15.1
26	5	6.87
27	5	5.35
28	5	7.88
29	5	13.09
30	5	7.91
31	5	10.48
32	5	4.15
33	5	11.13
34	5	13.83
Media		9.48
Desv típica		3.55
Mínimo		3.35
Máximo		18.08

Tabla 06: Resistencia al cizallamiento de resina con tratamiento de superficie con adhesivo universal.

Espécimen	Área (mm²)	Presión (MPa)
1	5	16.17
2	5	21.49
3	5	4.87
4	5	18.38
5	5	9.12
6	5	19.74
7	5	11.01
8	5	16.26
9	5	16.41
10	5	21.17
11	5	12.09
12	5	15.79
13	5	18.07
14	5	19.19
15	5	5.87
16	5	19.38
17	5	8.11
18	5	18.26
19	5	10.01
20	5	19.26
21	5	16.41
22	5	21.07
23	5	12.09
24	5	17.79
25	5	5.87
26	5	20.28
27	5	7.35
28	5	20.74
29	5	12.01
30	5	16.26
31	5	16.39
32	5	21.17
33	5	11.09
34	5	17.91
Media		15.21
Desv típica		5.05
Mínimo		4.87
Máximo		21.49