



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE POSTES DE FIBRA DE VIDRIO CEMENTADOS ADHESIVAMENTE CON Y SIN TRATAMIENTO DE EDTA DEL SUSTRATO DENTARIO, EN DIENTES EXTRAIDOS PREMOLARES INFERIORES, EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2016.

**Tesis presentada por Bachiller:
HEIDY LIZETH HUARICALLO CHIRE
Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

AREQUIPA – PERÚ
2016

DEDICATORIA

A Dios por bendecirme y acompañarme todos los días, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional y esfuerzo inquebrantable para que pueda cumplir mis metas, a mi hijo que está por llegar ya que es la bendición más grande de mi vida y me da la fuerza para salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mis Profesores y asesores por confiar y alentarme a ser cada vez mejor brindándome su ejemplo y conocimiento sobre lo que es debido y lo que no lo es, por sus palabras de superación brindadas a mi tanto como persona y como profesional a sus recomendaciones para lograr el éxito en la vida a pesar que todo se ponga en contra nunca tambalear y a sonreír a pesar de la tristeza que uno pueda estar pasando.

GRACIAS

ÍNDICE

Resumen

Abstract

CAPÍTULO I

1. Título	11
2. Justificación e importancia	11
3. Problema de investigación	12
4. Área de investigación.....	12
5. Objetivos	11

CAPÍTULO II

1. MARCO TEÓRICO	14
1.1 RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES CON TRATAMIENTO DE CONDUCTO.....	14
1.1.1 Prevención de las fracturas radiculares en dientes con tratamiento de conducto	15
1.2. .POSTES DE FIBRA DE VIDRIO	17
1.2.1 Retención del poste.....	17
1.2.2 Clasificación general de los postes	20
1.2.3 Postes De Fibra De Vidrio Whitepost	26
1.2.3.1. Presentaciones	26
1.2.3.2. Formas De Presentación.....	27
1.2.3.3. Composición Básica.....	27
1.2.3.4. Indicaciones Del Producto.....	28
1.2.3.5. Precauciones y Contra-Indicaciones.....	28
1.2.3.6. Instrucciones de Uso.....	29
1.2.3.7. Conservación y Almacenamiento.....	31

1.2.3.8.	Advertencia.....	31
1.2.4.	Biomecánica.....	31
1.3.	CONCEPTO DE FUERZA.....	32
1.3.1.	Fuerza Masticatoria Oclusal.....	32
1.3.2.	Concepto De Tensión.....	33
1.3.3.	Deformación.....	33
1.3.4.	Compresión.....	34
1.3.5.	Corte o cizallamiento.....	34
1.3.6.	Tracción.....	35
1.3.7.	Concepto de resistencia.....	35
1.3.7.1.	Propiedades de Resistencia.....	36
1.4.	Cementos Resinosos.....	37
1.4.1.	Características.....	37
1.4.2.	Cemento Resinoso Dual.....	38
1.4.2.1.	Indicaciones.....	39
1.4.2.2.	Propiedades.....	39
1.4.3.	Cemento Biscem.....	39
1.4.3.1.	Beneficios	40
1.4.3.2.	Importancia Clínica.....	40
1.4.3.3.	Propiedades Físicas.....	41
1.4.3.4.	Instrucciones de Uso.....	41
1.4.3.5.	Procedimientos para la mezcla del cemento	42
1.4.3.6.	Procedimientos para la preparación.....	43
1.4.3.7.	Procedimientos para la cementación.....	43
1.4.4.	Procedimiento de cementación postes de fibra de vidrio.....	44

1.5. Ácido Etilendiaminotetraacético (EDTA).....	44
1.5.1. Uso del EDTA en terapéutica dental.....	45
1.5.2. Ventajas del uso de EDTA en la preparación de los conductos radiculares.....	47
1.5.3. Biocompatibilidad y toxicidad del EDTA.....	47
1.5.4. Conclusiones.....	48
2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
2.1. Antecedentes Internacionales	49
2.2. Antecedentes Nacionales	49
2.3. Antecedentes Locales	50
3. HIPÓTESIS.....	50

CAPÍTULO III

1. Ámbito de Estudio.....	52
2. Tipo y Diseño de Investigación	52
3. Unidades de Estudio.....	52
4. Población y Muestra	52
4.1. Criterios de Inclusión	53
4.2. Criterios de Exclusión	53
5. Técnicas y Procedimientos	53
5.1 Definición Operacional de Variables.....	53
5.2. Técnicas e Instrumentos	54
6. Procedimiento.....	54
7. Producción y Registro de Datos.....	55
8. Técnica de Análisis Estadístico	56
9. Recursos.....	56

9.1. Humanos	56
9.2. Financieros	56
9.3. Materiales	56
9.4. Institucionales	57

CAPITULO IV

1. Presentación de Resultados	59
2. Discusión	65
3. Conclusión	66
4. Recomendaciones	67
5. Referencias bibliográficas	68
4. Anexos.....	70

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, realizó la comparación y evaluación de la resistencia a la fuerza de tracción, de los postes de fibra de vidrio, cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario con la finalidad de contrastar cuál de estos dos grupos presenta mayor resistencia a la tracción, para ello se aplicó una fuerza que sea capaz de separar el poste del diente.

Se utilizó 20 unidades de estudio que se dividieron en dos grupos cada uno de 10 dientes, seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. Se realizó tratamiento de conductos previamente (endodoncia). Se desobturó con fresas Gates, Pecho y luego con la fresa del kit de los postes White post N^o, se estandarizó el mismo tamaño para todos los dientes con la mencionada fresa y se eligió postes de fibra de vidrio White Post N^o 02. Se procedió a la cementación de los postes según las especificaciones establecidas por los fabricantes del cemento Biscem. Las piezas dentales fueron colocadas en cubo de acrílico de autocurado por un extremo y, por el otro extremo quedó el poste. Los cubos se colocaron dentro de la máquina detector de fuerzas hasta el momento en que perdieron su adhesión, obteniendo un valor p de 1.1069×10^{-4} .

Se encontró que existe diferencia estadística significativa en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento del sustrato dentario con EDTA.

ABSTRACT

This research, established the comparison and evaluation of the resistance to tensile force, poles fiberglass, cemented adhesively with and without EDTA treatment of tooth substrate with the finality to compare which of this two groups presents more resistance to the tractions for this we apply a force to separate the teeth of the bridge.

20 units of study were divided into two groups each of 10 teeth, selected according to the inclusion and exclusion items was used. Endodontics treatments was performed. We used strawberries Gates, Pesso and then with strawberry kit bridge post. The same size for all teeth with said cutter standardized and bridges fiberglass White Post No. 02. We proceeded to cementation of the posts according to specifications set by the manufacturers of cement BisCem. The teeth were placed in self-curing acrylic cube at one and, the other end remained post. The cubes were placed inside the machine detector forces until the time they lost their adhesion, obtaining a p value of 1.1069×10^{-4} .

It was found that there is a statistically significant difference in the tensile strength of fiberglass bridge adhesively cemented with and without treatment of substrate tooth with EDTA.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. TÍTULO:

Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario, en dientes extraídos premolares inferiores, en la ciudad de Arequipa, 2016.”

2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA:

En la práctica odontológica actual se busca materiales que tengan características similares a los dientes naturales, es por ello que son de primera elección aquellos materiales que tengan el mismo o semejante módulo de elasticidad de la dentina.

La fragilidad de dientes con tratamiento de conducto es justificada por la retirada significativa de tejido dentario durante el preparo del conducto.

La Odontología dispone de varias opciones de restauración estética adhesiva, en cuanto que, es necesario una mejor capacidad de diagnóstico y análisis de la situación clínica y necesidad del paciente. Una manera sencilla y eficaz de tratar este problema es el empleo de postes de fibras de vidrio. El fracaso de los postes de fibra de vidrio se da a menudo por desprendimiento, debido a la falta de adhesión en la interface dentina agente cementante. Para obtener una óptima adhesión entre la dentina y el agente cementario es necesario tratar la superficie radicular del diente, para eliminar el Smear layer que puede repercutir en el resultado final de la adhesión, La capa de barrillo dentinario puede albergar bacterias, actuar como barrera entre el agente cementante y el sustrato dentario, por tanto el principal objetivo clínico sería su eliminación completa del conducto radicular para lograr un mejor resultado en la adhesión y resistencia del poste de fibra de vidrio, por lo cual se utilizará en este estudio EDTA.

Este trabajo de investigación nos permite ampliar nuestros conocimientos sobre el uso y beneficio que tiene el EDTA en la adhesión y resistencia a

fuerzas de tracción cuando se acondiciona el remanente dentario para la rehabilitación posterior con poste de fibra de vidrio.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

¿Existe diferencia en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario?

4. ÁREA DE INVESTIGACIÓN

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 4.1. Área: | Ciencias de la salud |
| 4.2. Campo: | Odontología |
| 4.3. Especialidad: | Rehabilitación Oral |
| 4.4. Línea: | Postes de fibra de vidrio |

5. OBJETIVOS:

Objetivo general:

- Comparar la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario.

Objetivos específicos:

- Establecer la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con tratamiento de EDTA del sustrato dentario.
- Establecer la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

1.1. RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES CON TRATAMIENTO DE CONDUCTO

Desde hace tiempo se conoce que los dientes con tratamiento de conducto son más frágiles que los dientes vitales y se fracturan con más facilidad.⁸

Causas que explican la fragilidad:

- Deshidratación de la dentina, de forma que el diente pierde
- Gran pérdida de estructura dentaria, sobre todo de dentina. Los dientes con tratamiento de conducto acostumbran a ser dientes con grandes caries, fracturas o mutilaciones. Por otra parte, cuando se realiza el tratamiento de conducto y la preparación biomecánica, para obtener un acceso a la cámara pulpar se destruye en techo cameral, con lo cual se disminuye más la resistencia estructural del diente. Para algunos estudios (Rech y Col, 1989). La resistencia puede disminuir hasta un 60% en cavidades mesio-ocluso-distal (MOD).⁸

Para restaurar un diente con tratamiento de conducto debe tomarse en cuenta que la endodoncia este bien realizada. No deben existir síntomas ni signos peri apicales, como sensibilidad a la percusión, exudados purulentos, fístulas, imágenes radiológicas patológicas, etc. Para ello antes de restaurar el diente, se deben de realizar una serie de exploraciones que son, inspección, palpación, percusión y radiografías peri apicales.⁸

Los dientes con tratamiento de conducto se pueden restaurar de dos formas:

- En caso de pequeños defectos coronales, puede realizarse una obturación de composite o amalgama.

- En caso de grandes destrucciones coronales, será necesario confeccionar un muñón artificial sobre el cual se realizara una reconstrucción protésica (corona).⁸

El muñón artificial consta de varios componentes: el poste intraradicular, el material de reconstrucción, y la corona de cobertura. Uno de los principales objetivos del poste es retener el material de restauración del muñón. Es muy importante que la corona recubra el diente, y sus márgenes se alojen sobre la dentina sana, de forma que se extiendan un mínimo de 2 a 1.5mm más apicalmente que la interface diente material restaurador, este collar alrededor de la superficie alrededor de la corona se llama efecto zuncho y protege en diente de las posibles fracturas.⁸

1.1.1. Prevención de las fracturas radiculares en dientes con tratamiento de conducto.

A fin de evitar la fractura del diente con tratamiento de conducto hay que seguir una serie de principios:

- Evitar el uso de pins parapulpares, puesto que pueden provocar fístulas y posteriores fracturas.
- Cuando sea necesario colocar un poste intraradicular, deberán respetarse las normas de utilización de postes:
- Hay que realizar con sumo cuidado la preparación del conducto, para no provocar demasiado estrés en sus paredes. En cuanto a la longitud del poste, hay diferencia entre los dientes anteriores y los posteriores. En los anteriores el poste debe llegar a los dos tercios del conducto radicular (Dewhirst y cols, 1969; Miller, 1978), mientras que en los posteriores es suficiente llegar hasta la mitad. La longitud mínima de la gutapercha apical que hay que preservar es de 3-4 mm para evitar filtraciones.⁸

- Por otra parte es muy importante que la geometría del poste sea la adecuada (en cuanto a la longitud, diámetro, forma y superficie).
- Evitar en lo posible la utilización de postes roscados.
- Los postes que se adaptan mejor a la forma del conducto radicular habitualmente son los cónicos o cilíndrico cónico. Los cilíndricos (paralelos) debilitan mucho las paredes del conducto en la porción apical.⁸

Hay diferencias entre los dientes anteriores y posteriores. Los anteriores están sometidos a fuerzas oclusales de flexión, por su inclinación de 130 grados con respecto a los inferiores, mientras que los dientes posteriores sufren más las fuerzas de compresión. Así se puede afirmar lo siguiente:

- Dientes anteriores: si son dientes con rebordes marginales, cingulos y rebordes incisales intactos, es decir solo tienen un orificio por lingual, el tratamiento de elección es una restauración con resina composite. Si el diente anterior presenta restauraciones extensas o múltiples (en mesial y distal a la vez, o que afectan más de la mitad de la corona), tiene afectación del ángulo incisal, o es pilar de prótesis fija, el tratamiento de elección es un muñón artificial con una corona de recubrimiento.⁸
- Dientes posteriores: si son dientes con paredes intactas, con rebordes marginales y cúspides integrales, en que solo existe un orificio por oclusal, el tratamiento de elección será una restauración con composite o amalgama. Sin embargo, si los dientes posteriores están destruidos o les falta más de la mitad de la corona, o son dientes pilares de prótesis fija, resulta mucho más seguro colocar un muñón artificial con una corona de cobertura o una

restauración de recubrimiento cuspeo. Es importante en dientes posteriores evitar las restauraciones tipo inlay o MOD, ya que pueden ejercer un efecto tipo cuña, favoreciendo a la fractura del diente.⁸

Cuando el diente con tratamiento de conducto es pilar de puente fijo debe ferulizarse, al menos a otro diente adyacente para evitar su fractura por sobrecarga.

Especialmente en dientes anteriores, con muchas posibilidades de fracturas radiculares, es mejor usar postes de fibra de vidrio, que por su elasticidad son más parecidas a la dentina del diente.⁸

1.2. POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

Los postes de fibra de vidrio se definen como unidades estructurales que sirven de retenedores intra radiculares. Pueden llamarse también pernos y espigos.

La función de los postes de fibra de vidrio es dar retención y estabilidad al componente protético.¹¹

1.2.1. Retención del poste

La retención del poste dentro del conducto radicular depende de varios factores.¹¹

- Factores relacionados con el mismo poste:

1. Longitud
2. Forma y superficie
3. Diámetro

1. Longitud del poste

Es el factor más importante en la retención del poste, debemos considerar lo siguiente:

- A mayor longitud mayor retención del mismo poste.

Postes demasiado cortos son poco retentivos y son una de las causas principales de fracaso.

- Para determinar que longitud debe tener un poste hay dos criterios.
- La longitud del poste debe ser como mínimo igual a la longitud de la corona.¹¹

Otro criterio válido igualmente es que la longitud del poste debe ser 2/3 de la longitud de la raíz. Este punto es válido para dientes anteriores, en donde se necesita mayor retención, pero en dientes posteriores es suficiente que el poste alcance la mitad de la longitud de la raíz.

- La mínima longitud de gutapercha por algunos autores es de 4mm y para otros de 5mm.
- Un poste demasiado corto puede producir la fractura de la raíz.¹¹

Para evitar la fractura de la raíz, algunos autores han propuesto que la longitud del poste, debería ser al menos de la mitad de la longitud de la raíz alojada en el hueso.

2. Forma y superficie del poste

Los postes tienen dos porciones:

- Porción coronaria, sirve para retener el material restaurador.
- Porción radicular, sirve para retener el poste dentro del conducto radicular.¹¹

Forma

- Cilíndricos
- Cónicos
- Cilíndricos-cónicos

Superficie

- Estriados
- Lisos
- Roscados

Durante la cementación los postes cónicos pueden producir demasiada tensión en la porción externa del conducto radicular, mientras que las paralelas lo pueden efectuar en la porción apical, por ello los postes que mejor se adaptan al conducto radicular respetando su anatomía son los de forma cilíndrico-cónico.¹¹

En cuanto a la superficie, los postes roscados están muy desprestigiados por producir excesiva presión en las paredes del conducto lo que puede facilitar la fractura de la raíz, por ello lo más aconsejable, son la de superficie estriada para los postes prefabricados y de superficie lisa para las espigas coladas.¹¹

3. Diámetro del poste

Hay que considerar factores:

- A mayor diámetro mayor retención.
- Postes muy delgados son más fácilmente distorsionables por fuerzas oclusales.

- Postes demasiado anchos pueden debilitar la raíz y provocar la fractura.¹¹
- Lo ideal es que el diámetro del poste sea 1/3 del diámetro de la raíz.
- También se ha recomendado que alrededor del poste debe existir un mínimo de grosor de dentina de 1mm o 2mm.¹¹

1.2.2. Clasificación general de los postes

Para la reconstrucción del diente con tratamiento de conducto, la clasificación más clara parece ser la que divide retenedores intra-radicales en:

- Pernos preformados pasivos:

Son fundidos y pueden ser:

- Metálicos.

Estos pernos están representados por sistemas intraconductos de diferentes aleaciones entre ellas tenemos.¹¹

- El latón
- El acero
- Aleaciones de oro
- Titanio

Estos pernos pueden presentar una superficie:

- Lisa
- Espiral
- Rosca retentiva.¹¹

Desventajas:

- Fenómeno de corrosión de metal
- Fenómeno de bimetalismo

- Alergia a alguno de los componentes de la aleación
- Discromías estéticas en restauraciones protésicas.¹¹

- **Cerámicos**

Pertenece a este grupo los pernos en materiales cerámicos y los fabricados a base de dióxido de zirconio. Tales pernos resolverán problemas de corrosión y estética mas no eliminarán problemas estructurales debido a su rigidez.

Dentro de los postes cerámicos tenemos los elaborados mediante:¹¹

- Cerámica vaciada
- Cerámica de inyección con dióxido de zirconio.

- **Postes Reforzados Con Fibra**

Los postes de fibra representan, cronológicamente, la última solución propuesta para la reconstrucción de los dientes con tratamiento de conducto.

Constituyen un complejo estructural y mecánicamente homogéneo. Las cargas funcionales de las prótesis son absorbidas de forma similar a la que realiza el diente.¹¹.

- **Postes De Fibra De Carbono**

La biocompatibilidad de varias fibras de carbono y resinas han aumentado su popularidad en el cuidado de la salud.

En la odontología ha reemplazado al metal, por ejemplo: en los puentes fijos, removibles y postes.

En cuanto a los postes, se componen de un material composite cuyas fibras de carbono unidireccionales conocidas como de alta resistencia. Representan la carga y una matriz orgánica de tipo epoxi o éster de vinilo. La porción de fibras en volumen es de 60 o 70%.¹¹

Propiedades De La Fibra De Carbono

- Comportamiento químico satisfactorio de la fibra de carbono a temperaturas bucales.
- No existe dilatación térmica a lo largo de las fibras.
- Baja conductibilidad térmica y eléctrica.
- Adecuada compatibilidad con materiales de resina especialmente considerando el adhesivo.¹¹
- Material inerte.
- Alta resistencia a la tracción y flexión.¹¹
-

VENTAJAS

- Reconstrucción corono-radicular en la cual el muñón sería composite, todo esto en una sola sesión clínica.
- Ausencia de fenómenos de corrosión que puede provocar filtraciones y alteraciones en dentina radicular, producidos por los postes metálicos.
- Homogeneidad mecánica y química.

- Su comportamiento mecánico limita los riesgos de fractura.
- Fácil remoción de la raíz.
- Estética.¹¹

DESVENTAJAS

- Menor resistencia a la fuerza de cizallamiento en comparación con los postes colados.
- Sistema no accesible en el mercado nacional.¹¹

- Postes De Fibra De Vidrio

A fin de mejorar la estética y la ventaja sobre otros tipos de postes (metal prefabricado o colado, carbono, zirconio) se ha ido aumentando la utilización de postes de fibra de vidrio.

Existen varios tipos: de color blanco opaco y translucido.¹¹

Características

- Elasticidad similar a la dentina.
- Fibra longitudinal.
- No se oxida ni se corroe.
- Compatibilidad físico – química, entre el poste, cemento y dentina.
- Anatómico no debilita la raíz y evita oscilaciones.¹¹

Ventajas

- Evita rotaciones, forma un bloque.
- Reconstrucción completa corono-radicular asociada a un composite.

- Ausencia de fenómenos de corrosión que pueden conllevar a filtraciones y alteraciones de la dentina radicular, o la fractura del perno, producidos por los potes metálicos.
- Estética, solo las restauraciones libres de metal permiten una translucidez similar al diente natural, logrando una restauración totalmente armónica con el resto de la cavidad oral.
- Homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de la restauración.
- Preparación más conservadora, desgastando menos estructura dental.
- Fácil remoción de la raíz.
- Baja conductividad y no existe dilatación térmica y eléctrica.
- Alta resistencia a la tensión y flexión.
- Tiene un módulo de elasticidad (29 Gpa) similar a la de la dentina (18 Gpa).
- Su alta resistencia está dada, por el refuerzo que le brinda la inclusión de fibras longitudinales de fibra de vidrio, distribuidas en forma homogénea, lo que asegura la resistencia de todo el perno.¹¹

Composición

- **Matriz**
La matriz es la resina que engloba las fibras de refuerzo.
La matriz está constituida en mayor parte por una resina epoxi o, por sus derivados y, en alguno de los casos por radiopacadores.¹¹
La resina epoxi presenta la peculiaridad de unirse mediante radicales libres comunes a la resina BIS-

GMA (componente predominante de los sistemas de cementado adhesivo).

Está formada por un poliepoxydo conseguido mediante la policondensación de una resina diepoxidigliciletilica del bisfenol A y un endurecedor diaminodifenilmetano. La policondensación se obtiene introduciendo el material al horno durante 3 hora a 90°C y otras 3 horas a 170°C a presión constante seguido del enfriamiento lento.¹¹

- FIBRAS

Los postes están reforzados por fibras que forman su sistema interno.

En odontología se han utilizado diferentes fibras naturales y sintéticas, entre ellas fibra de vidrio, para mejorar las propiedades mecánicas de las resinas utilizadas en el ámbito protésico.

La fibra de vidrio representa el sistema más común de refuerzo de la matriz polimérica.¹¹

La fibra de vidrio está disponible en diferentes composiciones químicas. La más común es de sílice y contiene otros óxidos (calcio, carbono, sodio, aluminio, hierro, etc.).

Las fibras de vidrio típicas contienen los siguientes óxidos: óxido de silicio 54%, óxido de aluminio 14%, óxido de calcio 16%, óxido de boro 10% y óxido de magnesio 4%.

Las fibras de vidrio y de polietileno son las más estéticas.

Las fibras de vidrio pueden resultar más afectadas por el debilitamiento hidrolítico en un ambiente

húmedo, y su resistencia y tenacidad son inferiores.¹¹

1.2.3. Postes De Fibra De Vidrio White Post

Whitepost es un poste fabricado en compósito de fibra de vidrio y resina epoxi de alta resistencia mecánica que promueve retención para el material restaurador definitivo o núcleo de relleno, en el caso de restauraciones indirectas.

Los penos de fibra de vidrio White post atienden casos donde hay mayor desgaste del conducto radicular y consecuentemente un mayor esfuerzo mecánico en el tercio cervical de los dientes anteriores.¹²

1.2.3.1. Presentaciones:

- DOBLE CONICIDAD (White post DC)

Con excelente adaptación, preserva al máximo la dentina intra- radicular para el alojamiento del perno y posee la mayor resistencia en la región cervical.¹²

- DOBLE CONICIDAD ESPECIAL (WHITE POST DCE)

Poseen tercios medio y cervical con mayor diámetro (mayor resistencia mecánica) y mismo diámetro apical que su correspondiente DC (misma característica de conservación). Indicados para conductos amplios y dientes con mayor desgaste de estructura.¹²

1.2.3.2. Formas De Presentación

- **Kit Completo (WHITE POST DC)**

Contiene 05 postes de cada tamaño (DC0.5,DC1,DC2,DC3,DC2E) con sus respectivas fresas (25 postes y 5 fresas) y una guía de selección White post.¹²

- **Kit Especial (WHITE POST DC Y DCE)**

Contiene 05 postes de cada tamaño (DC0.5, DC0.5E, DC1, DC1E Y DC2E) con sus respectivas fresas (25 postes y 5 fresas) y una guía de selección White post.¹²

- **Kit Introductorio (WHITE POST DC O DCE)**

Contiene 05 postes white post de un determinado tamaño y su respectiva fresa.¹²

- **Refil (WHITE POST DC O DCE)**

Contiene 05 postes de un determinado tamaño.¹²

1.2.3.3. Composición Básica

- Fibra de vidrio
- Resina epóxi
- Compuesto radio-opaco
- Carga inorgánica
- Promotores de polimerización¹²

1.2.3.4. Indicaciones Del Producto

La indicación de un poste de fibra de vidrio intra-radicular está directamente relacionada a la necesidad de restaurarse un diente con tratamiento de conducto para auxiliar en la retención del material restaurador y distribuir tensiones impuestas al diente. En casos de dientes con gran destrucción coronal por caries, traumatismo o restauración extensa se recomienda la colocación de poste intra radicular para esfuerzo de la porción coronal, minimizando, así, la probabilidad de fractura. Puede ser usado con sistemas adhesivos duales o fotopolimerizables por la gran capacidad de transmitir luz.¹²

1.2.3.5. Precauciones y Contra-Indicaciones

- Los postes pueden presentar expuestas puntas de las fibras de vidrio que los componen y estas pueden perforar la piel.
- El corte de los postes para ajuste de la largura también puede exponer fibras perforantes.
- Utilice lentes de protección durante el corte de los postes y evite cortar próximo al rostro del paciente para prevenir algún eventual accidente con residuos del corte. Evite aspirar el polvo oriundo del corte de los postes.¹²
- Para manipular el producto utilice siempre guantes de látex.
- Los pernos deben estar libres de suciedades oleosas, materiales orgánicos u otros agentes

contaminantes en el momento de la cementación para evitar falla adhesión.¹²

1.2.3.6. Instrucciones de Uso

- Realice el examen radiográfico (radiografía periapical) y verifique la calidad de la endodoncia.
- Seleccione el poste de acuerdo con el diámetro del conducto, posicionando la guía de selección White post o el poste sobre la radiografía del diente.
- Aislé el campo operatorio. Priorice el uso del dique de goma.¹²
- Remueva la gutapercha del canal utilizando fresa o instrumento adecuado manteniendo de 3 a 5 mm de gutapercha en la región apical, garantizando el sellado de la obturación endodóntica.
- Preparación del conducto radicular con las fresas específicas para cada poste (número) para la ideal adaptación.
- Coloque el perno seleccionado en posición y tome una radiografía para evaluar su adaptación y su posición. El poste deberá estar perfectamente adaptado al preparo ejecutado, sin presentar espacios entre el término del poste y la gutapercha.¹²
- Recorte el excedente coronal del poste, si es necesario lleve nuevamente en posición para verificar el ajuste.

- Aplique gel de ácido fosfórico por 15 segundos dentro del conducto radicular y estructura dental remanente. Lave rigurosamente y remueva el exceso de agua con conos de papel absorbente.
- Aplicar el adhesivo según indicaciones del fabricante en toda la extensión del canal radicular acondicionado. Se recomienda utilizar un adhesivo de curado Dual.¹²
- Aplicar silano sobre la superficie de todo el perno y esperar a que seque.
- Con una fresa lentulo, lleve el cemento al canal. Caso prefiera, coloque cemento sobre el poste y insértelo en el conducto.
- Hacer la inserción cuidadosa del poste en el canal y proceda a la foto polimerización del cemento por la superficie a través del poste. Observar que el poste debe ser insertado hasta el fondo de la cavidad.¹²

NOTA:

- En caso el conducto sea demasiado amplio opte por un poste White post DCE.
- Haga la limpieza del perno con alcohol de 70% o clorhexidana al 2%. Se recomienda esterilizar el perno en autoclave o estufa (121°C) antes de su cementación. El poste deberá estar bien seco en el momento de la cementación.
- Utilice un embalaje apropiado durante la esterilización y observe las condiciones de esterilización especificadas. Condiciones diferentes a las especificaciones pueden dañar el producto.¹²

1.2.3.7. Conservación y Almacenamiento

Mantenga el producto entre 5° y 35°C su paquete original bien cerrado.¹²

1.2.3.8. Advertencia

- No utilice el producto fuera del plazo de validez. Para el desecho del producto siga la legislación de su país.
- Mantenga fuera del alcance de los niños
- Este material fue fabricado solo para el uso dental y debe ser manipulado de acuerdo a las instrucciones de uso.¹²

1.2.4. Biomecánica

Para asegurarnos un buen funcionamiento, particularmente los postes deben soportar estrés oclusal que es el mayor problema que enfrenta este tipo de restauraciones. La deformación estructural bajo carga, la resistencia a distintas fuerzas y la dureza del diente desvitalizado están alteradas, posiblemente a la pérdida de humedad, consideraciones anatómicas o porque tal vez el colágeno en dientes con endodoncia es más inmaduro y con menos entrecruzamiento de los filamentos de la fibra.¹¹

La disminución en la altura ósea crea un brazo de palanca demasiado largo dando mayor probabilidad de fractura radicular.

Estudios foto-elásticos revelan la siguiente información sobre la distribución del estrés a lo largo de un poste:

1. Estrés por compresión, tensión corte o torque ocurren en 1/3 coronal radicular a nivel de las caras vestibulares o linguales, y 1/3 apical.
2. Independiente de la forma del poste, siempre hay concentración de fuerzas a nivel apical, las cuales pueden ser disipadas por el efecto zuncho.¹¹

1.3. CONCEPTO DE FUERZA

En general la fuerza procede del empuje, o de la tracción que un cuerpo ejerce sobre otro. Las fuerzas pueden actuar a través del contacto directo entre los cuerpos o a distancia.

La aplicación de fuerza sobre un cuerpo produce un cambio en la posición de reposo o del movimiento del mismo.

Si el cuerpo sobre el que actúa la fuerza permanece en reposo, la fuerza provoca una deformación en dicho cuerpo. La fuerza es definida por tres características: el punto de aplicación, la magnitud y la dirección.⁴

1.3.1. Fuerza Masticatoria Oclusal

En odontología una de las principales aplicaciones de la ciencia de la física es el estudio y la medición de fuerzas que actúan sobre los dientes y las restauraciones.

Sobre esta ciencia aplicada a la odontología se describe numeroso trabajos acerca de la medición de fuerza de masticación que se encuentran sometidas las piezas dentales.

Las fuerzas son registradas actualmente con sensores de carga.

En los dientes adultos la fuerza de mordida disminuyen de la región molar a los incisivos, entre el primer molar y segundo molar las fuerzas varían de 400 a 800 N, en los premolares 300 N, en los caninos 200 N, y en los incisivos 150 N.⁴

1.3.2. Concepto De Tensión

La tensión es la fuerza por unidad de área que actúa sobre millones de átomos o moléculas en un plano determinado por un material.

Cuando la fuerza actúa sobre un cuerpo y este tiende a deformarse, se genera una resistencia a dicha fuerza externa aplicada y recibe el nombre de tensión.¹

Tanto la fuerza aplicada como la fuerza interna (tensión) se distribuyen por una zona determinada del cuerpo, y por ello la tensión que se genera en una estructura se designa como la fuerza por unidad de superficie, la tensión se parece a la presión ya que ambas vienen representadas por la siguiente ecuación.¹

Tensión=fuerza/superficie.⁴

En la odontología, existe varios tipos de tensión que se desarrollan de acuerdo con la naturaleza de las fuerzas aplicadas y de la forma del objeto, entre ello se incluye la fuerza de tracción, la fuerza de cizallamiento y la fuerza de compresión.⁴

1.3.3. Deformación

Definimos deformación como el cambio de la forma original de un cuerpo por acción de una fuerza externa al cuerpo y es igual al cociente entre la modificación de longitud final (Lf), menos la longitud inicial (Li) dividido por la longitud inicial.¹

$D = (L_f - L_i) / (L_i)$

La deformación puede ser plástica o elástica, o ambas.⁴

1.3.4. Compresión

Se genera cuando el cuerpo es sometido a dos grupos de fuerzas que siguen la misma línea rectal.

Estas fuerzas tienden a acortar, aplastar o comprimir los cuerpos.⁴

La resistencia interna a dicha carga se denomina fuerza de compresión.

Para calcular la fuerza de tensión como la de compresión, se divide la fuerza aplicada por el área transversal perpendicular a la dirección de la fuerza.⁴



Figura 1. Fuerza de compresión

Fuente. Steenbecker Gonzales, Oscar “Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental Estética Adhesiva”.⁴

1.3.5. Corte o cizallamiento

El cizallamiento es el resultado de dos fuerzas de sentido contrario pero no actuando en la misma dirección sino en direcciones próximas y paralelas.⁴

La fuerza de cizallamiento suele resistir el desplazamiento o movimiento de una parte de un cuerpo sobre otro. La fuerza de cizallamiento también puede ser producida por la acción de torsión sobre un material.

La fuerza de cizallamiento se calcula dividiendo la fuerza por el área paralela a la dirección de la fuerza.⁴

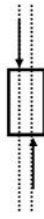


Figura 2. Fuerza de cizallamiento

Fuente. Steenbecker Gonzales, Oscar “Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental Estética Adhesiva”.⁴

1.3.6. Tracción

Se genera cuando un cuerpo es sometido a dos grupos de fuerzas de direcciones opuestas que actúan sobre la misma línea recta.

Estas fuerzas tienden a aumentar la longitud del cuerpo, se inducen tensiones y deformaciones traccionales.⁴

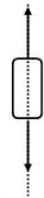


Figura 3. Fuerza de tracción

Fuente. Steenbecker Gonzales, Oscar “Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental Estética Adhesiva”.⁴

1.3.7. Concepto de resistencia

Es la tensión necesaria para provocar una fractura (resistencia máxima) o una cantidad específica de deformación plástica (límite elástico convencional).⁴

Cuando describimos la resistencia de un objeto o material, nos referimos a la tensión máxima que se necesita para provocar una fractura, en el caso de los materiales dentales nos centraremos en las tensiones máximas que pueden soportar la estructura antes de deformarse plástica o permanentemente.

Esta tensión se denomina límite proporcional o límite elástico. Las tensiones que superan estos límites provocan deformación plástica.⁴

La resistencia de un material puede describirse de acuerdo con las siguientes propiedades: 1) límite proporcional, 2) límite elástico, 3) límite elástico convencional, 4) resistencia máxima a la tracción, resistencia máxima a cizallamiento, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.⁴

Cada una de estas propiedades mide la tensión necesaria para fracturar un material.

La resistencia mide la totalidad de la fuerza interatómica que existe en todo el alambre, cilindro, implante, corona, perno o cualquier estructura sometida a una tensión.⁴

1.3.7.1. Propiedades de Resistencia

- **Límite proporcional:**

El límite proporcional se define como la máxima tensión que puede soportar un material sin perder la relación proporcional entre tensión y la deformación. Por debajo del límite proporcional no se producen deformaciones permanentes en la estructura.⁴

- **Límite elástico**

El límite elástico de un material se define como la fuerza máxima a la que se puede someter un

material y que le permite recuperar su dimensión inicial una vez que se elimine la fuerza.

Si se aplica una pequeña fuerza sobre un alambre este recuperara su longitud original una vez eliminada la fuerza.⁴

- **Resistencia máxima a la Tracción**

Es la fuerza de tracción sobre un punto de fractura.⁴

1.4. Cementos Resinosos

Según su modo de activación, los cementos resinosos pueden clasificarse como autopolimerizables, fotopolimerizables o duales. La principal diferencia entre los modos de polimerización es el sistema de iniciación. Los materiales fotopolimerizados son sistemas de pasta única utilizando un fotoiniciador, tal como la canforoquinona. Los agentes autopolimerizables consisten en 2 pastas, con la pasta base conteniendo amina aromática terciaria y la pasta catalizadora conteniendo peróxido de benzoil. Los agentes de cementación dual tienen ambos los sistemas de iniciación, de esa manera poseen 2 sistemas de pastas, con la pasta base conteniendo usualmente canforoquinona, amina alifática y amina aromática terciaria y la pasta catalizadora conteniendo peróxido de benzoil.⁵

1.4.1. Características:⁵

- Adhesión a las estructuras dentales: esmalte, dentina y cemento radicular.
- Resistente a la tracción y buenas propiedades mecánicas.

- Grosor mínimo de la película
- Biocompatibilidad: no irritante, no alérgico, no tóxico, no carcinogénico.
- Insolubilidad en los fluidos orales.
- Buen manejo clínico y fácil uso. Posibilidad de uso FOTO/AUTO/DUAL
- Estética, tanto inicial como con el paso del tiempo. Varios colores que se adapten a todas las circunstancias.
- Que se adapten a todas las indicaciones de uso: que sea de uso universal
- Evitar recidiva de caries.
- Radiopaco.⁵

1.4.2. Cemento Resinoso Dual

Los cementos resinosos duales son agentes de cementación lanzados en el mercado con el fin de unir las características favorables de los cementos resinosos fotoactivados y de los autopolimerizados. Actualmente, son utilizados en situaciones donde existe la pérdida o la ausencia de luz debido a la distancia de la fuente activadora al agente cementante, como en los casos clínicos envolviendo la utilización de pernos intracanales, o en situaciones donde existe la atenuación del pasaje de luz a causa de la interposición de un material restaurador indirecto metálico o de un material restaurador indirecto estético espeso.⁵

Los cementos resinosos duales tienen características favorables de los cementos autopolimerizables y fotopolimerizables compensando, de esa manera, la pérdida o ausencia de luz debido a la distancia entre la

fuente activadora y el sistema cementante, o la atenuación del pasaje de la luz a través del material restaurador indirecto.⁵

Los cementos resinosos duales han sido usados no solamente para la cementación de restauraciones estéticas indirectas de cerámica o resina compuesta, pero también para la cementación de restauraciones metálicas, como una alternativa al cemento de ionómero y fosfato de zinc, o para la cementación de postes.⁵

1.4.2.1. Indicaciones:

- Cemento definitivo de prótesis implantadas, coronas y puentes, Incrustaciones, Prótesis adhesivas, Carillas
- Cementado definitivo de Postes.⁵

1.4.2.2. Propiedades:

- Es radiopaco.
- Alta resistencia a la compresión.
- Alta resistencia a la compresión flexión.
- Baja solubilidad.⁵

1.4.3. Cemento Biscem



BisCem es un cemento de resina autoadhesivo de curado dual que no requiere grabado, acondicionamiento o adhesión de la superficie preparada. BisCem tiene excelentes propiedades de manejo, es fácil de usar y de

limpiar. Es una fórmula pasta/pasta en presentación de jeringa dual para auto mezclar. Además, es radiopaco y produce una adhesión fuerte y durable con todos los sustratos. BisCem está disponible en dos tonos, TRANSLÚCIDO y OPACO, en un sistema simple que satisface las necesidades de una gran variedad de opciones en restauración.²

1.4.4.1. Beneficios

- Cemento autoadhesivo de excelentes propiedades de manejo y una limpieza sencilla.
- El material radiopaco se identifica fácilmente en las radiografías.
- El reducido grosor de la película (22 um) garantiza restauraciones completamente asentadas.
- Diseñado para la adhesión a una gran cantidad de sustratos.
- Todos los beneficios del Ionómero de Vidrio, con la Fortaleza del Cemento de Resina.²

1.4.4.2. Importancia Clínica

Debido a que no requiere grabado, acondicionamiento ni adhesivo ahorra tiempo al reducir los pasos clínicos.

El diseño de la jeringa de mezclado automático permite colocarlo directamente en la restauración.²

1.4.4.3. Propiedades Físicas

PROPIEDADES FÍSICAS	
TONOS DISPONIBLES	Translucido y Opaco
LIBERACION DE FLÚOR	SI
TIEMPO DE POLIMERIZACIÓN	8 minutos
TIEMPO DE MANIPULACIÓN DEL MATERIAL	1 minuto 15 segundos
TIPO DE CURADO	DUAL
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	2.1 Mpa
ADHESIÓN A LA DENTINA	5.30 Pa
%RELLENO (PESO/VOLUMEN)	Base: 60/36 Catalizador: 62/40
PROMEDIO TAMAÑO DE PARTICULA	Base: 1.0 um Catalizador: 3.5 um
GROSOR DE LA PELICULA	22 um
FUERZA DE TRACCIÓN	34 MPa
FUERZA DE COMPRESIÓN	212 MPa
FUERZA DE FLEXIÓN	42 Pa

1.4.4.4. Instrucciones de Uso:

Usar BisCem para cementar:

- Coronas metálicas, puentes, inlays y onlays (incluye porcelana fundida a metal y composite a metal).
- Coronas de resina, puentes, inlays y onlays
- Postes endodónticos de metal (prefabricado o colada) y no metálicos/de fibra.
- Coronas de porcelana, inlays y onlays (incluye aluminio y zirconio).²

NOTA:

- Antes de utilizarlo, permitir que BisCem alcance la temperatura ambiente.
- Los tiempos de trabajo y de fraguado se acelerarán en un entorno intraoral cálido.
- No usar Peróxido de Hidrógeno o EDTA cuando limpie el exceso de cemento Biscem al colocar el poste de fibra de vidrio en el conducto radicular, puede inhibir la adhesión.
- Dado que las cerámicas y porcelanas varían en gran medida, es importante consultar con su laboratorio o fabricante de cerámica / porcelana para obtener las instrucciones sobre el adecuado tratamiento de superficies y diseño adecuado de la preparación en el uso de BisCem.
- Las resinas no polimerizadas pueden afectar a la piel de personas sensibles. Evitar el contacto con la piel. En caso de contacto con la piel, limpiarla a fondo con agua y jabón.
- Ver las etiquetas de los componentes para comprobar las fechas de caducidad.²

1.4.4.5. Procedimientos para la mezcla del cemento

1. Retirar el capuchón de la jeringa dual.
2. Colocar una pequeña cantidad de material en un mezclador para eliminar los vacíos existentes en las cámaras de la jeringa dual.
3. Sujetar un extremo mezclador a la jeringa dual alineando la llave con la ranura. A continuación

girar el mecanismo de cierre marrón en el sentido de las agujas del reloj.

4. Al apretar el émbolo se procederá a la mezcla y a la dispensación del BisCem.

1.4.4.6. Procedimientos para la preparación

1. Preparar el espacio del poste según las instrucciones del fabricante del poste. No se requieren agentes de grabado ni de adherencia.

2. Modelar y encajar el poste para garantizar un ajuste perfecto.

3. Limpiar el poste según las instrucciones del fabricante.²

1.4.3.7. Procedimientos para la cementación

1. Aplicar cemento en las paredes de los canales utilizando una lima endodóntica, una espiral lentulo o una punta de papel y recubrir el poste.

2. Asentar la restauración y retirar el cemento sobrante.

CONSEJO: Para facilitar la eliminación del cemento sobrante, vulcanizar primero ligeramente los márgenes durante 2-3 segundos.

3. Fotopolimerizar ligeramente durante 20-30 segundos o dejar que se polimerice por sí mismo. (Si se autopolimeriza, la fotopolimerización ligera de los márgenes, aunque sea breve, agilizará la polimerización final.)

4. Seguir el procedimiento de construcción básico.²

1.4.4. Procedimiento de cementación postes de fibra de vidrio

- **Tratamiento de superficie del poste:**

- Alcohol por un minuto para limpiar el poste.
- Silano por un minuto, calentando a temperatura de 100 °C (para optimizar la adhesión, mejorando la unión del poste al cemento).

- **Tratamiento del sustrato dentario:**

- Aplicar EDTA al 18% y dejar que actúe por un minuto
- Lavar con Clorhexidina al 2% por dos minutos.
- Secar con conos de papel.
- Aplicar cemento dual Biscem en la superficie dentaria con una lima y en la superficie del poste.
- Colocar el poste en el conducto preparado, adaptar.
- Fotocurado con lámpara LED.H Woodpecker Guangxi 541004 P.R. China, que posee una intensidad de 600 mW/cm² (miliwatts) por 60 segundos.

1.5. Ácido Etilendiaminotetraacético (EDTA).

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) es un ácido orgánico tetracarboxílico derivado del etano por aminación de sus dos grupos metilo y posterior diacetilación de cada uno de los grupos amino. La principal propiedad química del EDTA y la que justifica su uso en odontología, es su capacidad de actuar como agente quelante de iones metálicos. Se denomina grupo de coordinación

al formado por un grupo químico y un ión metálico unidos mediante un enlace covalente coordinado o dativo.⁷ La reacción en la que se establecen grupos de coordinación recibe el nombre de quelación y las sustancias, moléculas o iones, que son capaces de formar más de un enlace o grupo coordinado con un ión metálico se denominan agentes quelantes.⁷

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), por la flexibilidad de su molécula y la especial disposición espacial de sus átomos y grupos químicos, actúa como agente quelante llegando a coordinarse octaédricamente con iones metálicos mediante el establecimiento de seis grupos coordinados, por lo que se dice que es un agente quelante hexadentado. Gracias a su propiedad de quelar iones metálicos, el EDTA en disolución, o sus sales ionizadas, es muy eficaz para eliminar Ca, Mg, Mo, Fe, Cu y Zn, iones que puede sustraer de los compuestos químicos de los que formen parte. La acción quelante del EDTA es utilizada para eliminar trazas de iones metálicos del agua destilada y purificada. Además, el EDTA se emplea como reactivo valorado en los análisis químicos realizados por vía complexométrica a causa de la estabilidad de los quelatos que forma con numerosos cationes.⁷ La reacción de quelación que lleva a cabo el EDTA sobre iones metálicos que forman parte de moléculas con actividad biológica, conlleva la inactivación de dichas sustancias y la inhibición de su actividad biológica.⁷

1.5.1. Uso del EDTA en terapéutica dental

La dentina es un complejo molecular en cuya composición los iones de calcio ocupan un lugar prominente. La hidroxiapatita, constituyente fundamental de la materia inorgánica de la dentina, no es más que el resultado de la agrupación de cristales de hexafosfatocálcico dihidratado,

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Por otra parte, la dentina también contiene, aunque en proporciones mucho menores, otros iones metálicos como Cu, Zn y Sr. Aplicando un quelante sobre una superficie dentinaria, ésta quedará desprovista de iones calcio, determinándose una mayor facilidad para su desintegración. Dentro de los agentes quelantes de iones calcio, el EDTA ocupa un lugar destacado pues, aunque no es un quelante estrictamente específico para el calcio, anteriormente se ha comentado que puede quelar otros iones metálicos, sí lo es en grado suficiente como para que sea de elección de cara a la quelación del ión Ca presente en la dentina.⁷ Por ello el EDTA se ha aplicado desde hace tiempo, y se aplica en la actualidad en terapéutica dental, en aquellas situaciones en que es preciso eliminar la dentina o el barrillo dentinario, bien sea en el campo de la odontología conservadora o en el de la endodoncia. Aplicaciones del EDTA en odontología conservadora. La adhesión a la dentina ocupa hoy día un lugar destacado en la odontología conservadora y restauradora, y es bien sabido que cualquier forma de adhesión a la dentina debe decidir qué hacer con el barrillo dentinario (smear layer), resultante de la acción de los instrumentos rotatorios sobre el esmalte y la dentina.⁷ Aunque algunos autores defienden la permanencia del barrillo dentinario en base a que disminuye la permeabilidad y la sensibilidad de cualquier restauración, otros autores recomiendan la eliminación del barrillo dentinario previa a la adhesión pues han comprobado que éste disminuye la resistencia adhesiva e impide un buen sellado, interfiriendo en la adhesión porque, si bien los adhesivos se unen bien al barrillo, el barrillo dentinario no permanece fuertemente unido a la dentina.⁷ En los sistemas adhesivos en los que se elimina el barrillo dentinario, dicha eliminación se lleva con

un acondicionador de dentina que contiene ácido fosfórico o EDTA. Aplicaciones del EDTA en endodoncia la quelación de iones Ca de la dentina y del barrillo dentinario por parte del EDTA también es utilizada en endodoncia para la mejor preparación biomecánica de los conductos de cara a conseguir su ensanchamiento químico de manera sencilla e inocua y para facilitar la localización y ampliación de conductos estrechos, siendo su uso recomendado por numerosos autores.⁷

1.5.2. Ventajas del uso de EDTA en la preparación de los conductos radiculares:

1. Localización de la entrada de los conductos.
2. Ensanchamiento químico sencillo e «inocuo».
3. Eliminación del barrillo dentinario.
4. Mejor limpieza mecánica de la pared dentinaria
5. Desinfección de la pared dentinaria (acción antibacteriana).
6. Aumento de la permeabilidad dentinaria a medicamentos.
7. Mayor adhesión del cemento a la pared dentinaria.
8. Facilita la extracción de instrumentos rotos.
9. Preparación de conductos estrechos y/o calcificados.⁷

1.5.3. Biocompatibilidad y toxicidad del EDTA

Para que el empleo de EDTA en la preparación biomecánica de los conductos sea efectivo, su aplicación debe hacerse con limas finas, bombeándolo dentro del conducto lo más profundamente posible, por lo que es relativamente fácil que durante la preparación de los

conductos se produzca su escape, a través del foramen apical, hacia los tejidos del periápice. Hasta el momento se había considerado que, caso de producirse esta contingencia, el EDTA sólo ejercía una acción descalcificante e irritativa sobre el hueso periapical que sanaba en 3-4 días, sin que afectara a tejidos no calcificados. No obstante, siempre se recomienda que, tras el uso de EDTA en la preparación de los conductos, éstos deben ser irrigados a continuación con una solución de hipoclorito sódico al 5% para que el EDTA sea lavado y no quede en el interior del conducto, pues se ha comprobado que el EDTA puede permanecer activo en el conducto hasta 5 días después de su uso. La presunción de buena biocompatibilidad del EDTA ha venido avalada por diferentes estudios sobre el comportamiento biológico de los tejidos que demostraban la favorable resistencia de éstos a las soluciones de EDTA.⁷

1.5.4. Conclusiones

El EDTA es un agente quelante de iones calcio que, bien solo o en combinación con otras sustancias, puede facilitar y acelerar la preparación biomecánica de los conductos radiculares. Se utiliza en la preparación de conductos estrechos, atrésicos, calcificados y dentinificados, así como para la localización de la entrada de dichos conductos y para la extracción de instrumentos rotos.⁷

2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1. Antecedentes Internacionales

- Ehrmantraut Nogales, Terrazas Soto, Leiva Buchi, Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. 2011

Se determinó que los dos grupos de sistemas adhesivos, al ser cortados transversalmente y observados bajo un microscopio estereoscópico óptico, exhibieron filtración marginal.

2.2. Antecedentes Nacionales

- César Ricaldi Flores, Carlos Rengifo, Jowanna Ricaldi Flores, Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con resina autoadhesiva y resina de autocurado.

Universidad de san Martín de Porres, Lima Perú, 2013.

Se obtuvo mejores resultados con el cemento autoadhesivo.

- Carolina Rosalía Luzmila Acuña Calderón, Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio anatomizados cementados en premolares inferiores con tratamiento de conducto utilizando dos agentes cementantes, Universidad Científica del Sur, Lima Perú, 2013.

Se demostró que la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio anatomizados cementados en premolares inferiores con tratamiento de conducto utilizando el agente cementante Multilink y Relyx U100, no demostró diferencia estadística significativa.

2.3. Antecedentes Locales

- Pacori Fuentes, Elmer Augusto. Influencia de la topografía y tratamiento de la superficie de los pernos de fibra de vidrio, en la resistencia a la tracción cuando son cementados con cemento resinoso, Arequipa 2011.

Los resultados de esta investigación confirman que la resistencia a la fuerza de tracción es mayor en los pernos de topografía estriada que en los pernos de topografía lisa y que los pernos de fibra de vidrio que recibieron tratamiento de superficie (arenado) presentan mayor resistencia a la fuerza tracción que los pernos que no recibieron tratamiento de superficie.

3. HIPOTESIS

Dado que el EDTA elimina el barrillo dentinario mejorando la superficie dentaria por su acción quelante, aumenta la permeabilidad dentinaria y mejora la adhesión del cemento al sustrato dentario; por lo tanto existe diferencia en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

1. **Ámbito de Estudio**

El estudio de Investigación en su fase experimental, se realizó en el Departamento de Física de la Universidad Nacional san Agustín.

2. **Tipo y Diseño de Investigación**

a. **Tipo de estudio:**

Experimental

b. **Diseño**

- **De acuerdo al número de mediciones:**
Transversal
- **De acuerdo al lugar de recopilación de datos:**
Laboratorial
- **De acuerdo al momento de recolección de datos:**
Prospectivo ya que los datos se obtuvieron después de la planeación de este trabajo de investigación.
- **De acuerdo al propósito:**
De diferencia de grupos

3. **Unidades de Estudio**

Las unidades de estudio primeros premolares inferiores.

4. **Población y Muestra**

- 20 primeros premolares inferiores.
- Por recomendación se aumentaron 4 muestras más.
- FORMULA:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 * S^2}{d^2}$$

Error Alfa	A	0.05
Nivel de confianza	1-a	0.95
Z de (1-a)	Z(1-a)	1.96
Desviación estándar	S	
Varianza	s ²	100
Precisión	D	5
Tamaño de muestra	N	15.37

4.1. Criterios de Inclusión

- Exodoncia reciente.
- Sin fracturas radicular.
- Sin presencia de restauraciones.
- Conductos únicos.
- Conductos rectos.

4.2. Criterios de Exclusión

- Sin exodoncia reciente.
- Con fractura radicular
- Con presencia de restauraciones.
- Con conductos accesorios.
- Con conductos curvos.

5. Técnicas y Procedimientos

5.1 Definición Operacional de Variables

VARIABLE	INDICADORES	NATURALEZA	ESCALA
Resistencia a la Tracción	NEWTON	CUANTITATIVA	RAZÓN

5.2. Técnicas e Instrumentos

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Resistencia a la Tracción	Observación	Ficha de Observación

6. Procedimiento

Se obtuvo los dientes de exodoncias recientes (casi inmediatas), los cuales se conservaron en suero fisiológico.

Se estandarizó el tamaño de los dientes realizando un corte a nivel de techo de cámara, se cortó con disco de carborundum (se tomó como referencia para este procedimiento artículos anteriores) con baja velocidad para obtener una longitud estándar de los premolares (19 mm).

Se realizó el tratamiento de conducto homogenizando la longitud (LRT 18), se realizó la preparación biomecánica (corono apical), se instrumentó hasta el instrumento 55 y se obturó con la técnica de condensación lateral con cemento Endofill.

Se esperó 7 días posteriores al tratamiento de conducto para la desobturación con fresas Gates (Nº, 2, 3, 4 y 5), Pecho (Nº1, 2, 3, 4, 5 y 6) de la marca Dentply y luego con la fresa del kit de los postes de fibra de vidrio White post N° 02.

Se procedió a acondicionar tanto el sustrato dentario y el poste de fibra de vidrio. En 10 casos se acondicionó el sustrato dentario con EDTA, aplicándolo dentro del conducto con una jeringa y dejándolo por un minuto, luego se procedió a enjuagar con clorhexidina al 2% por dos minutos, se secó con conos de papel y luego se procedió a aplicar cemento Biscem tanto en la superficie del conducto dentario como en el poste de fibra de vidrio, se colocó el poste en el conducto adaptándolo y se procedió a la polimerización con lámpara LED.H Woodpecker Guangxi 541004 P.R. China, que posee una intensidad de 600 mW/cm² (miliwatts)

por 60 segundos. En los otros 10 casos solo se eliminó el paso de aplicación de EDTA. Se cementó los postes con una longitud de 14mm para todos los casos, con cemento Dual Biscem, según las especificaciones establecidas por el fabricante. Se tomó radiografía para verificar la adaptación del poste.

Antes de la prueba de tracción se colocaron las piezas dentales en un cubo de acrílico de curado rápido, confeccionado con un patrón de hierro fundido en la tornería, con una medida de 20 mm X 14 mm, el cual fue aislado con petrolato para posteriormente ser vaciado con acrílico de curado rápido, colocando antes de su polimerización la pieza dental de forma que este perpendicular a la base del cubo y equidistante a este, hasta la zona de cuello cervical, . Se diferenció cada grupo por el color de acrílico (transparente para los dientes acondicionados con EDTA y rosado para el grupos sin EDTA).

Se utilizó la máquina detector de fuerza con sensores Arduino FSR 406 para la prueba de tracción, donde se sostuvo con una prensa la parte del poste de fibra de vidrio y la parte del acrílico fue traccionada con la máquina detector de fuerza, hasta desprender el poste del diente, en el momento del desprendimiento se tomaron las medidas mediante sensores de Arduino, los cuales mandaron la información a la computadora, registrando la fuerza de tracción en Newton.

El fuerza máxima ejercida por la máquina fue de 200 Newton.

Los datos se consolidaron o fueron transferidos a una ficha de observación.

7. Producción Y Registro De Datos

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2013).

Se procedió a la codificación de los datos que contienen indicadores en

escala continua para facilitar el ingreso de datos. El recuento de datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

8. Técnica de Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS versión 16. Para la comprobación de la hipótesis se utilizó la prueba estadística de t de student para diferencia de medias por las características cuantitativas de las variables con un nivel significativo de 0.05.

9. Recursos

9.1. Humanos

Investigador:	Bach. Heidy L. Huaricallo Chire
Asesores	
Asesor Técnico:	Cd. Pedro Gamero Oviedo
Asesor Metodológico:	Mg. Wilfor Ríos Tamo
Asesor de Redacción:	Dra. María Luz Nieto Muriel

9.2. Financieros

El presente trabajo fue financiado en su totalidad por el investigador.

9.3. Materiales

- Conos de gutapercha
- Papel absorbente
- Cemento Endofill
- Cemento resinoso DUAL BISCEM
- Postes de fibra de vidrio White Post N°2
- Fresas de kit whit post N° 2

- Fresas gates Dentply
- Fresas pesso Dentply
- Silano
- Alcohol
- Clorhexidina
- EDTA
- Alginato
- Patrón de hierro 20mm x 14mm
- Acrílico de curado rápido transparente y rosado.
- Ficha de observación
- Pieza de mano
- Micromotor
- Discos de carborundum
- Computadora
- Papel
- Lapicero

8.4. Institucionales

- Departamento Académico de Física de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
- Centro Odontológico Ventura.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS:

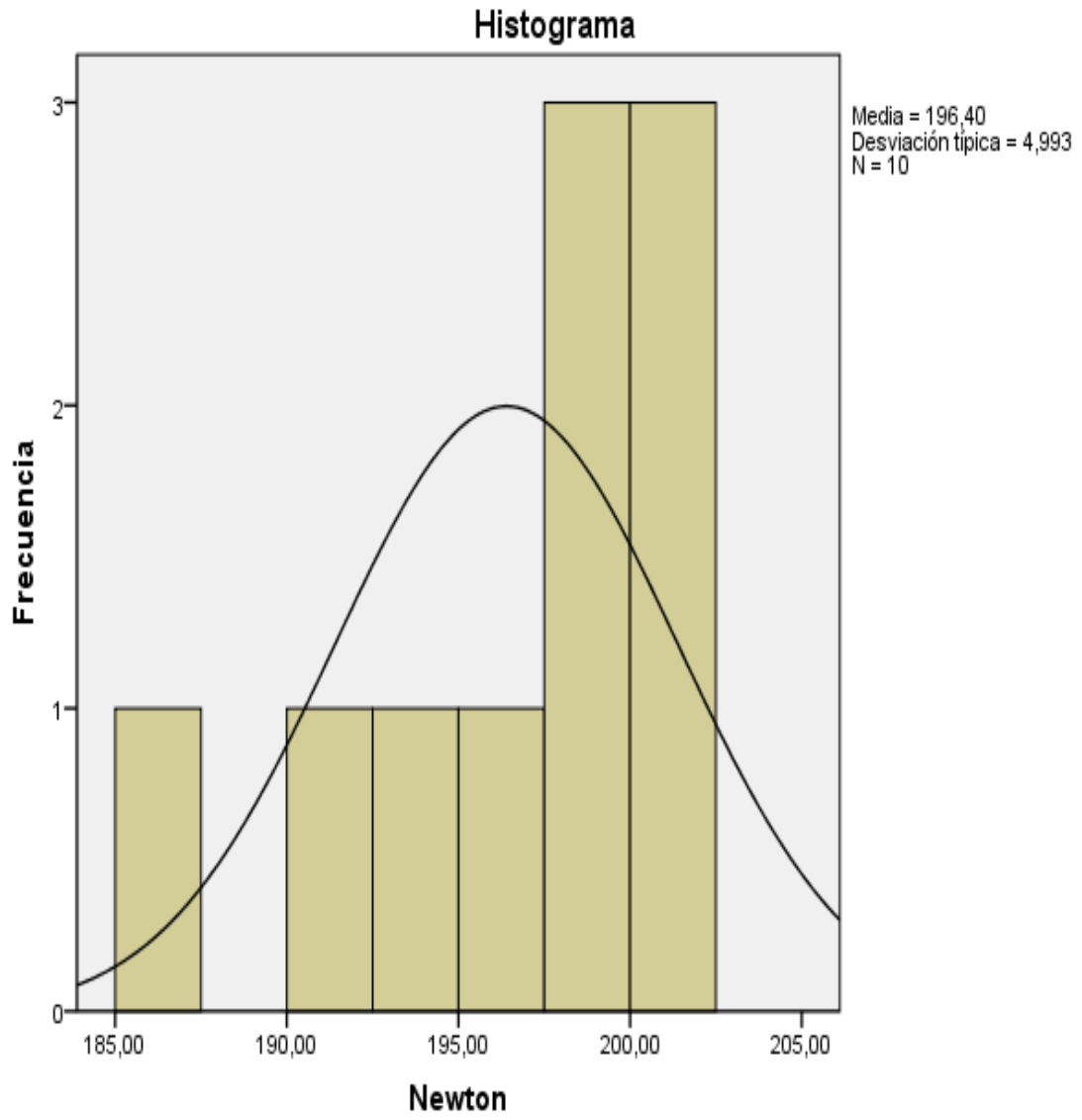
CUADRO N° 1

Resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con acondicionamiento de EDTA.

	Resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con acondicionamiento de EDTA
Media	196.398
Desviación estándar	4.99
Valor mínimo	185.84
Valor máximo	200
N°	10

Se observa que se tomó un total de 10 casos, de los cuales el valor máximo es 200 N y el valor mínimo de 185.84 N, una media de 196.398, y desviación estándar de 4.99.

FIGURA N° 01



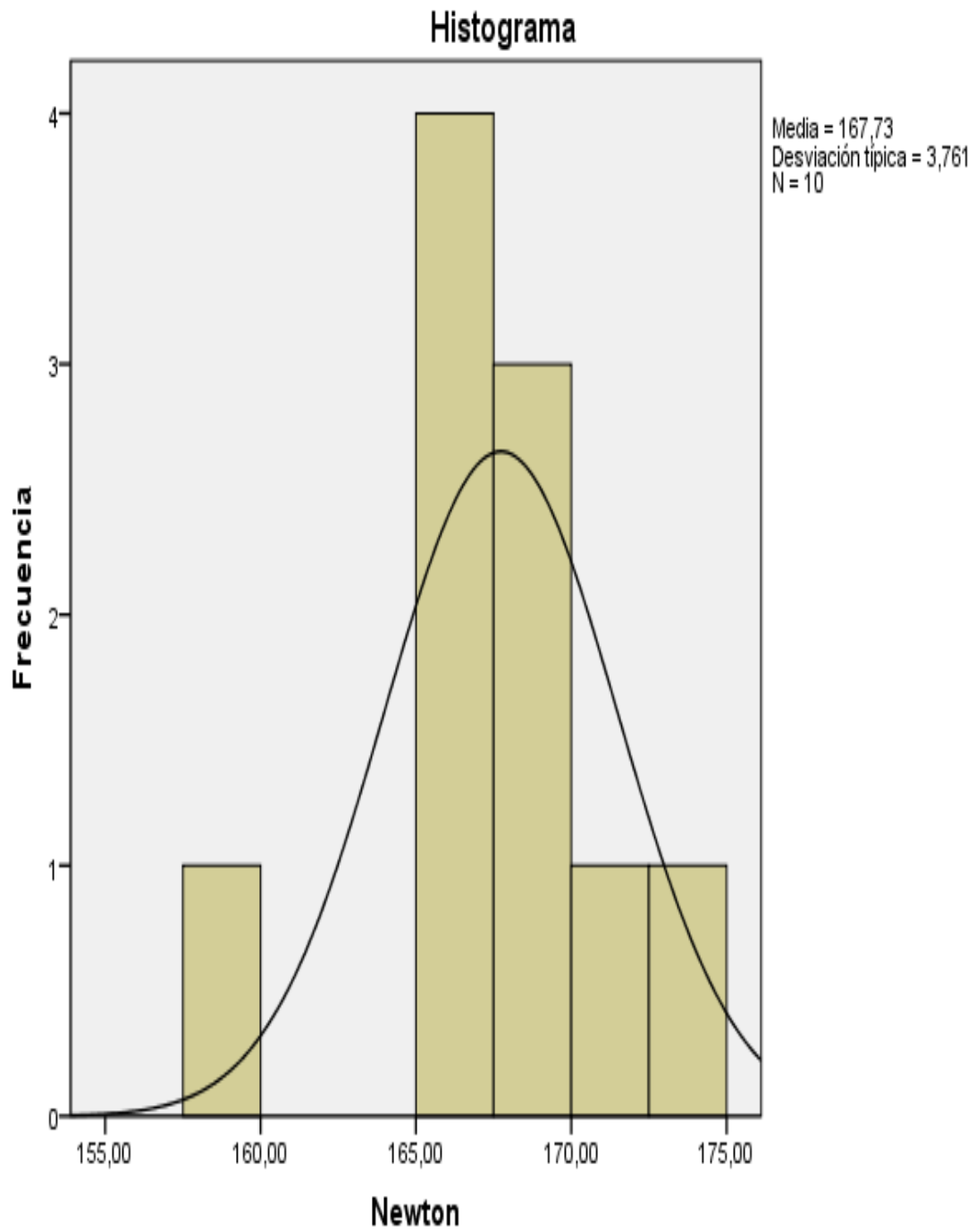
CUADRO N° 2

Resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente sin acondicionamiento de EDTA.

	Resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente sin acondicionamiento de EDTA
Media	167.733
Desviación estándar	3.76
Valor mínimo	159.00
Valor máximo	173.00
N°	10

Se observa que se tomó un total de 10 casos, de los cuales el valor máximo es 173.00 N y el valor mínimo de 159. N, una media de 167.733 y una desviación estándar 3.76.

FIGURA N° 02



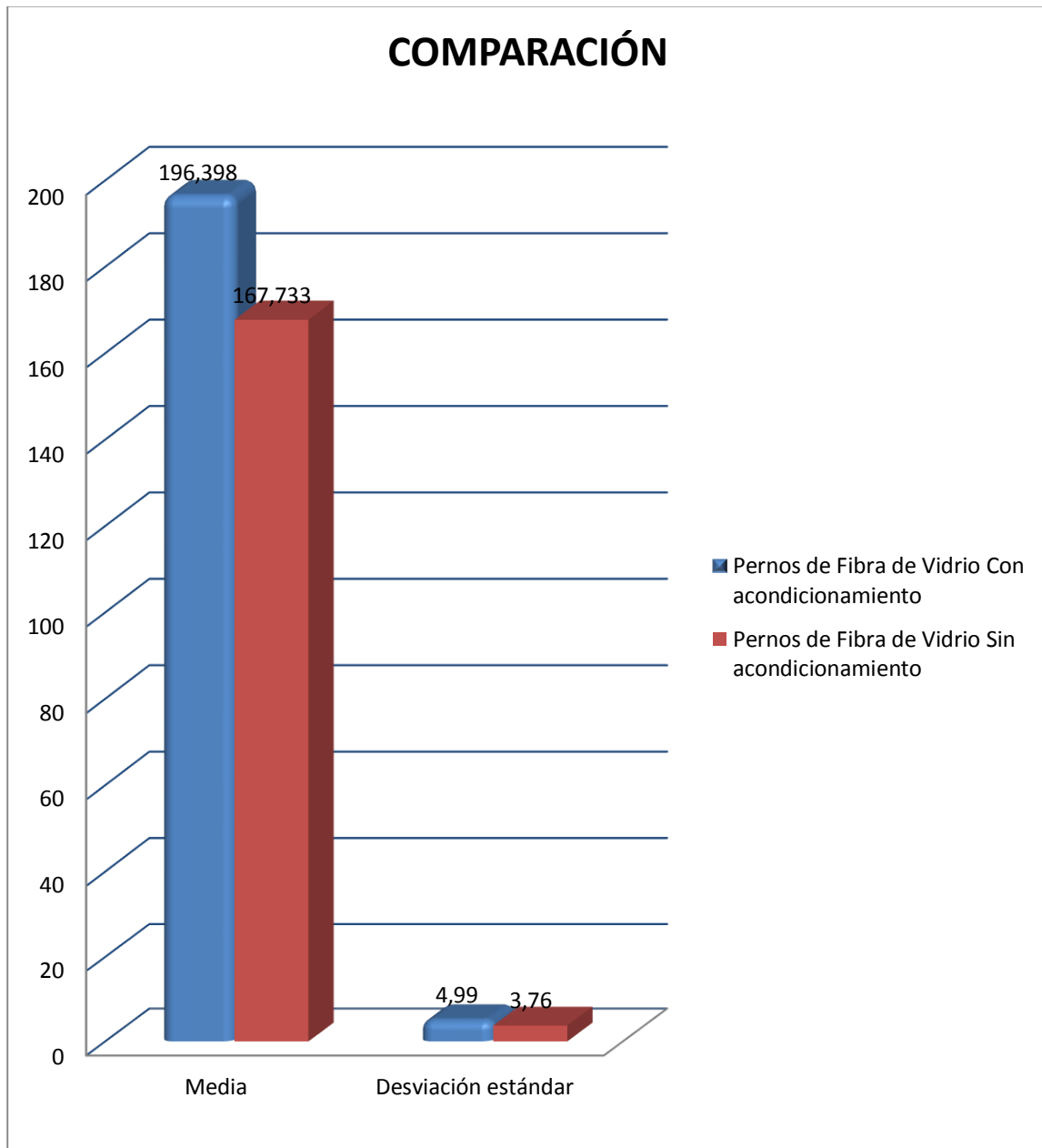
CUADRO N° 3

Comparación de resistencia a la tracción en postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin acondicionamiento de EDTA.

	Postes de Fibra de Vidrio	
	Con acondicionamiento	Sin acondicionamiento
Media	1 96.398	167.733
Desviación estándar	4.99	3.76
Valor prueba t	14,500	
P valor	0,000	
Significancia	S. S	

En el cuadro observamos que se obtuvo un valor t: 14,500 y valor P: 0,000 demostrando de esta manera que si presenta significancia por lo cual se demuestra que la hipótesis es verídica.

FIGURA N° 03



DISCUSIÓN

Cuando una pieza dental es afectada por caries o por cualquier otro factor, su estructura tanto en sus características físicas, estéticas y funcionales son alteradas, los postes de fibra de vidrio brindan soporte a la restauración final en los dientes con tratamiento de conducto, disminuyendo así fracturas radiculares.

Teniendo en consideración los estudios de César Ricaldi Flores, Carlos Rengifo, Jowana Ricaldi Flores (2013), Carolina Rosalía Luzmila Acuña Calderón (2013) y de Elmer Augusto Pacori Fuentes (2011), que recomiendan utilizar postes de fibra de vidrio para la restauración de dientes con tratamiento de conductos, ya que posee un módulo de elasticidad similar a la dentina, evitando que los dientes con tratamiento de conducto previo se fracturen.

La adhesión entre el cemento y el sustrato dentario es fundamental para el éxito de la restauración de dientes con tratamiento de conducto previo, estudios como los de .J. Segura Egea A., Jiménez Rubio-Manzanares R., Llamas Cadaval A. y Jiménez Planas, nos recomiendan el uso de EDTA en la práctica odontológica, ya que gracias a su acción quelante permite eliminar el barrillo dentinario, mejorando así la superficie dentaria para la adhesión.

Es por ello que este estudio utilizó postes de fibra de vidrio para la reconstrucción de dientes con tratamiento de conducto y EDTA en el acondicionamiento del remanente dentario para la comparación de dos grupos, donde en un grupo se acondicionó el sustrato dentario con EDTA y en el otro grupo no se acondicionó con EDTA el sustrato dentario, demostrando con este trabajo de investigación que acondicionando el sustrato dentario con EDTA previo a la cementación del poste de fibra de vidrio, aumenta la resistencia a la fuerza de tracción.

CONCLUSIONES

PRIMERA.- Se determinó que hay diferencia en la resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario, donde se ejerció una mayor fuerza de tracción en el grupo de dientes acondicionados con EDTA, obteniendo un valor t de 14.500 y un valor p de 1.1069×10^{-4} . Por tanto se valida la hipótesis de este trabajo de investigación.

SEGUNDA.- Se obtuvo una resistencia promedio de 196.398 y una desviación estándar de 4.99 para el grupo donde se acondicionó el sustrato dentario con EDTA.

TERCERA.- Se encontró una resistencia con un valor promedio de 167.733 y una desviación estándar de 3.76 para el grupo sin acondicionamiento del sustrato dentario con EDTA.

RECOMENDACIONES

PRIMERA.- Se recomienda a los alumnos realizar un siguiente estudio utilizando otro cemento autoadhesivo para determinar si los resultados son semejantes o parecidos a esta investigación.

SEGUNDA.- Se recomienda a los alumnos utilizar EDTA en el acondicionamiento del remanente dentario para la restauración estética de dientes endodónciados, en los que se utilizará postes de fibra de vidrio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Casanellas Bassols Josep M., Reconstrucción de Dientes Endodónciados, editorial Yeltes, Soluciones gráficas S.L., Madrid 2005.
2. Cemento Dual BisCem, instrucciones de uso.
3. Cesar Ricaldi Flores, Carlos Rengifo Alarcón, Jowana Ricaldi Flores, Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados con Resina Autoadhesiva y resina de autocurado, universidad san Martín de Porres, lima 2013.
4. De Olivera Edgar José, Biomecánica Básica en Odontología, Grupo de Bioengenharia Universidade Federal da Minas Gerais, Brasil.
5. Gabriela Luna Santana Gomes; Roberta Gondim da Costa Gomes; Rodivan Braz, Cemento Resinoso: ¿Todo cemento dual debe ser foto activado?, Acta odontológica volumen.47 n.4 Caracas Venezuela, diciembre 2009.
6. Hinostroza h. Gilberto, protesis fija estética, 1ra ED, MOSBY, 2006.
7. J.J. Segura Egea A. Jiménez Rubio-Manzanares R. Llamas Cadaval A. Jiménez Planas, El Ácido Etilendiaminotetraacético (EDTA) y su uso en endodoncia, ENDODONCIA Volumen 15 Número, Sevilla España Abril-Junio 1997.
8. Jorge Luis Vélez Barrios, Tratamiento estético funcional en piezas antero superiores tratados endodónticamente, Ecuador, 2011.

9. Leonardo MR. Preparación biomecánica de los conductos radiculares. En endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. 2da edición. Buenos Aires. 1994: 258-265.
10. Muñiz Carvalho Lima Leonardo y colaboradores. Rehabilitación estética en dientes tratados endodónticamente, Sao Paulo, 2011.
11. Pacori Fuentes, Elmer Augusto, Influencia de la topografía y tratamiento de la superficie de los pernos de fibra de vidrio en la resistencia a la tracción cuando son cementados con cemento resinoso, Universidad Católica Santa María, Arequipa 2011.
12. Postes de Fibra White Post, instrucciones de uso.
13. Scotti Roberto Ferrari, Marco, Pernos de fibra bases teóricas y aplicaciones clínicas, 1era edición, España 2013.

ANEXOS

FICHA DE OBSERVACIÓN

N° DE CASO	GRUPO	COLOR	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
1	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	196.92
2	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	185.84
3	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	193.16
4	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	190.24
5	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	198.96
6	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	199.00
7	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	200
8	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	200
9	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	199.86
10	CON EDTA	TRANSPARENTE	NEWTON	200
11	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	166.46
12	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	159
13	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	170.71
14	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	173
15	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	165.71
16	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	167.21
17	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	169.56
18	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	167.28
19	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	168.64
20	SIN EDTA	ROSADO	NEWTON	169.76

Microsoft Excel 2010

CONSTANCIA

LABORATORIO DE HUELLAS DE FISIÓN NUCLEAR DE LA ESCUELA
PROFESIONAL DE FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTÍN

CONSTANCIA

HACE CONSTAR:

YO, PEDRO ALAN FIGUEROA VILDOSO, adscrito al Departamento Académico de Física de la Universidad Nacional San Agustín con colegiatura CFP0104. Dejó constancia que la Señorita Bachiller en estomatología de la Universidad Alas Peruanas sede Arequipa, ha ejecutado:

- Medición de fuerzas que permite la tracción en dientes donde determinamos la fuerza en (2) dos muestras diferentes, con el instrumento "Detector de fuerza"

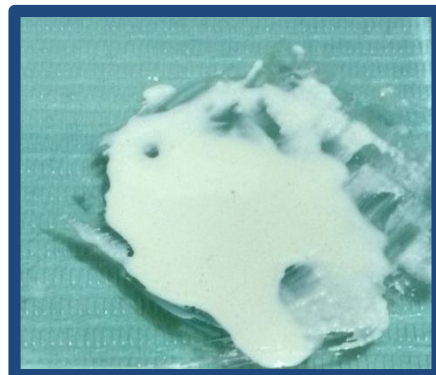
Estas mediciones serán parte de su trabajo de investigación "**Resistencia a la tracción de postes de fibra de vidrio cementados adhesivamente con y sin tratamiento de EDTA del sustrato dentario, en dientes extraídos premolares inferiores, en la ciudad de Arequipa, 2016**".

Se expide la presente a solicitud de la interesada para los fines que crea por conveniente.

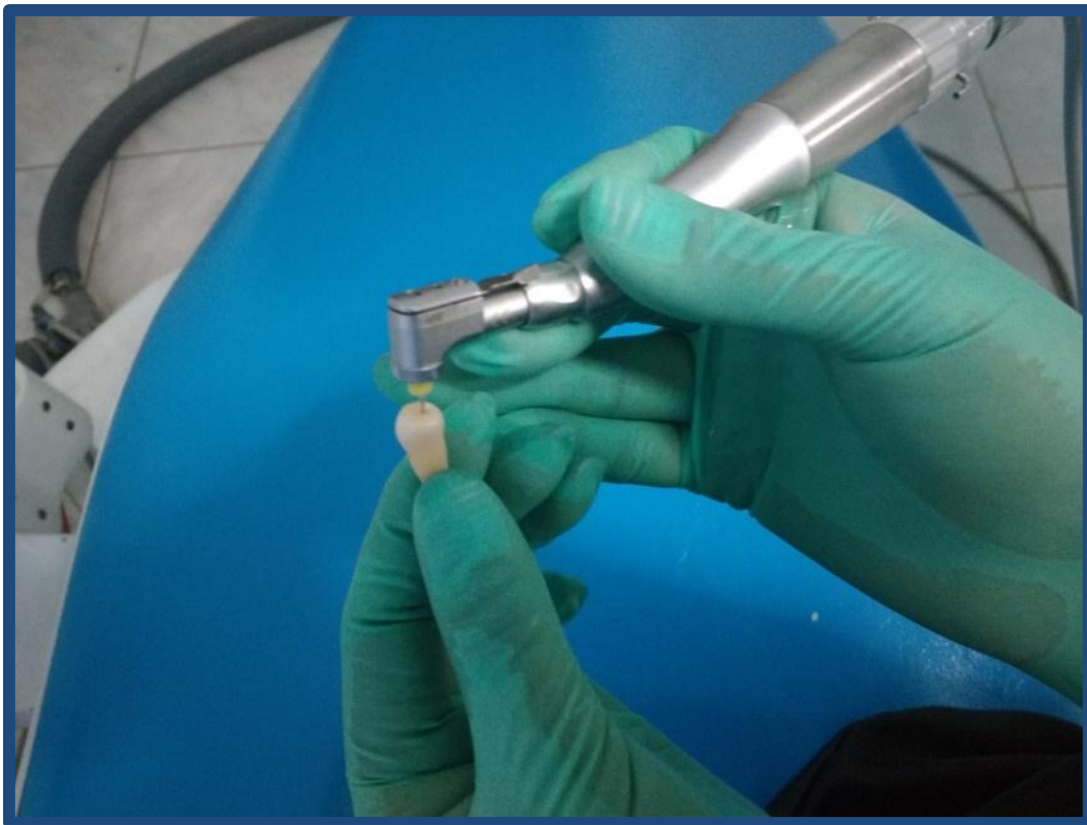
Arequipa, 27 de setiembre del 2 016

PEDRO FIGUEROA
Adscrito al departamento académico
de Física de la UNSA
CFP0104

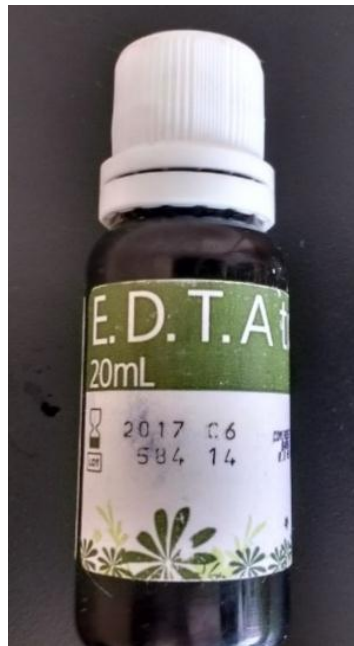
ENDODONCIA



DESObTURACIÓN DE DIENTES CON TRATAMIENTO DE CONDUCTO



MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE POSTE DE FIBRA DE VIDRIO



INSTALACIÓN DE POSTES Y ACABADO DE LAS MUESTRAS



TRACCIÓN DE POSTES CON LA MÁQUINA DETECTOR DE FUERZAS



