



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA



TESIS

**“ESTUDIO INVITRO DE LA RESISTENCIA A LA
TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES
OVERLAY CEMENTADAS CON PROTOCOLO IDS Y SIN
IDS EN MOLARES, CUSCO 2018”**

Presentado por

C.D. Jenifer Mónica Cáceres Dávila
Para optar el Título de segunda Especialidad en
Rehabilitación Oral

Asesor: MG.CD. Eduardo Jose Longa Ramos

CUSCO – PERU
2018



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, por siempre estar a lado mío cuando más lo necesite a lo largo de este camino, por ser mi guía, mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme el don de la perseverancia para así obtener una vida llena de buenos aprendizajes.

A todas las personas que a pesar de las adversidades que se nos presenta en el día a día siguen adelante hasta poder conseguir su meta.



AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios por cada paso que me hizo dar en el camino, por cada momento y cada experiencia necesaria para que fuera posible la culminación de este proyecto que tanto he deseado en mi vida profesional.

A mis padres por ser guía y apoyo en todo momento de mi carrera profesional.

A mi familia por su paciencia en mis momentos de stress.

Al MG.CD Eduardo Longa Ramos por su buena disposición y asesoría.

A todas las personas que de una y otra manera colaboraron en la realización de este trabajo



DICTAMINANTES Y ASESOR

MTRO.CD.ELVIS EFRAIN MIRANDA CORDOVA	Dictaminante - Presidente.
DR. GUSTAVO ADOLFO BECERRA INFANTAS	Dictaminante.
DRA.CD.YENI GUTIERREZ ACUÑA	Replicante.
MTRA. CD. ANNUSHKA MALPARTIDA CAVIEDES	Replicante.
MG. CD.EDUARDO JOSE LONGA RAMOS	Asesor.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación cuyo epígrafe es “Estudio invitro de la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin IDS en molares, Cusco 2018” tuvo como problema principal ¿Cuál es la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin IDS en molares, Cusco 2018? Además teniendo como objetivo principal Determinar la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin IDS en molares, Cusco 2018, cuya metodología de investigación fue de tipo Cuantitativa su alcance del presente trabajo fue, descriptivo y comparativo su diseño de la investigación fue Cuasi experimental, y su población estuvo dada por 20 piezas dentarias molares las cuales serán recolectadas por indicación ortodontica su muestra también fue de forma aleatoria no probabilística en cantidad de 20 piezas dentarias molares.

Teniendo como conclusiones que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fue menor además la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor, por último la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fueron mejor en comparación a la resistencia a la fuerzas de tracción vertical que ofrecieron las muestras con el protocolo IDS.

PALABRAS CLAVE: IDS, Overlay, fuerzas de tracción vertical



ABSTRAC

The present research work whose epigraph is “ Invitro study of resistance to vertical traction of incrustaciones overlay cemented with protocol ids and without ids en molars, cusco 2018” had as its main problem What is the resistance to vertical traction of incrustaciones overlay cemented with protocol ids and without ids en molars, cusco 2018? In addition having as main objective to Determine the resistance to the vertical traction of incrustations overlay cemented with protocol ids and without ids in molars, Cusco 2018, whose methodology was The type of investigation was Quantitative its scope of the present work was, descriptive and comparative its design of investigation will be Quasi experimental, and its population was given by 20 dental molars which will be collected by orthodontic indication its sample was also of random not probabilistic form in quantity of 20 dental molars pieces.

Having as conclusions that the resistance to vertical traction forces in overlay inlays cemented with the IDS protocol was lower and the resistance to vertical traction forces in overlay inlays cemented without the IDS protocol was higher, finally the resistance to vertical traction forces in overlay inlays cemented without the IDS protocol were better compared to the resistance to vertical traction forces offered by the samples with the IDS protocol.

KEY WORDS: IDS, Overlay, traction vertical forces



INDICE

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

JURADOS Y ASESOR

CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1.- Planteamiento del Problema.....	12
1.2.- Formulación de Problemas.....	14
1.2.1.- Problema General	14
1.2.2.- Problemas Específicos	14
1.3.- Justificación	15
1.3.1.- Conveniencia.....	15
1.3.2.- Relevancia social	16
1.3.3.- Implicancias prácticas	16
1.3.4.- Valor teórico	16
1.3.5.- Utilidad metodológica.....	16
1.4.- Objetivos de Investigación.....	17
1.4.1.- Objetivo General	17
1.4.2.- Objetivos Específicos	17
1.5.- Delimitación del estudio.....	17
1.5.1.- Delimitación espacial.....	17



1.5.2.- Delimitación temporal.....	17
------------------------------------	----

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1.- Antecedentes de la investigacion	18
2.1.1.- Antecedentes Internacionales.....	18
2.1.2.- Antecedentes Nacionales.....	26
2.1.3.- Antecedentes locales	27
2.2.- Bases Teóricas y Marco conceptual	29
2.4.- Hipótesis.....	76
2.4.1.- Hipótesis General.....	76
2.4.2.- Hipótesis Especificas.....	76
2.5.- Variables e indicadores.....	76
2.5.1.- Identificación de variables.....	76
2.5.2.- Operacionalización de variables.....	77

CAPITULO III: METODO

3.1.- Alcance de investigación.....	78
3.2.- Diseño de Investigación.....	78
3.3.- Población de Estudio.....	78
3.4.- Muestra.....	78



3.5.- Técnica e instrumentos de recolección de datos	79
3.6.- Validez y confiabilidad del instrumento.....	79
3.7.- Plan de análisis de datos.....	84
CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	86
CAPITULO V: DISCUSION.....	90
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFIA	99
INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.....	105
VALIDACION DE INSTRUMENTOS	107



INDICE DE TABLAS

4.1 TABLA N° 01: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS CON PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS).....	86
4.2 TABLA N° 02: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS SIN PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS).....	87
4.4. TABLA N° 03: PRUEBA DE HIPOTESIS DE LA DIFERENCIA DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS CON Y SIN PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS).....	89



INDICE DE GRAFICOS

4.3. GRÁFICO N° 01: DIFERENCIA DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS CON Y SIN PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS).....	88
--	----



CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Actualmente, la odontología se viene dando muchos cambios hacia una nueva tendencia odontología adhesiva, sin embargo, teniendo en cuenta el desconocimiento de algunos profesionales respecto a estas nuevas tendencias adhesivas los resultados pueden ser negativos concluyendo así pacientes insatisfechos y una sociedad poco crédula del tratamiento odontológico del hoy en día.

El desconocimiento por parte del profesional cirujano dentista sobre temas tan preponderantes de su actividad diaria como es la parte adhesiva de diversas restauraciones puede con llevar como mencionamos anteriormente a fracasos, que dan como resultado invertir mayor tiempo de lo normal para un tratamiento, además de la solución del problema, mayor material, desgaste de instrumentos etc., originando un desfaz económico entre el costo del tratamiento y la realización del mismo, haciendo que el profesional tenga una pérdida económica con ello.

Sabemos que el conocimiento es cultura y entre más conozcamos los materiales y conceptos odontológicos con los cuales trabajamos tendremos mejor repercusión positiva en nuestros pacientes y con ello una mejora en nuestro ámbito como profesional.

Muchos conceptos odontológicos antiguos sobre adhesión son realizados hasta hoy de una forma empírica por el profesional odontólogo sin poder explicarlos científicamente y con ello desencadenando en el fracaso de los tratamientos



realizados en nuestros pacientes, como por ejemplo menos longevidad de los mismos y filtración en la mayoría de trabajos adhesivos.

Hoy tenemos una gran variedad de protocolos los cuáles nos permiten fácilmente realizar nuestros trabajos restaurativos rehabilitadores, eligiéndolos según la casuística que presenten nuestros pacientes, el pretender trabajar como un sólo caso hoy en día se hace imposible, el desconocimiento de las propiedades del material y de la existencia del mismo por el profesional es desalentadora.

Por ello asumiendo que en definitiva muchos no sabemos cuándo usar un protocolo y el material correcto para realizar una buena adhesión odontológica restaurativa es importante el hecho de poder realizar el presente trabajo de investigación el cual nos permitirá dilucidar que opción amerita el uso de los diversos protocolos y materiales dentales en las diversas circunstancias que se nos presenta en el día a día con nuestros pacientes.

Son de gravedad los fracasos de las restauraciones, especialmente por errores en la adhesión por parte del profesional teniendo en cuenta que el manejo de la adhesión en los diversos procesos restaurativos son como el pan de cada día y se hace muy humillante el pensamiento de que nuestras restauraciones pueden desalojarse de su cavidad tan solo con un simple pedazo de pan o simplemente con agua (manifestación de nuestros pacientes).



Teniendo en cuenta ello el uso de un protocolo IDS nos permitirá una mejor efectividad en la adhesión teóricamente debería ser así sin embargo en el presente trabajo de investigación comprobaremos ello.

Por lo que nos planteamos la siguiente interrogante

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS Y SECUNDARIOS

1.2.1.1 ¿Cuál es la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS en molares, Cusco 2018?

1.2.1.2 ¿Cuál es la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018?

1.2.1.3 ¿Existirá diferencia en la resistencia a la tracción vertical de Incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018?



1.3. JUSTIFICACIÓN

Con el presente trabajo de investigación pondríamos a disposición una opción de análisis a la comunidad odontológica para la realización de un tratamiento odontológico con protocolo adecuado acorde al tratamiento a realizar, en relación a una odontología adhesiva, permitiendo así una posibilidad mayor de longevidad del mismo.

1.3.1. COVENIENCIA:

Con la presente investigación orientamos a una mejor elección del material y protocolo por parte del profesional que vendría a ser una de las claves para lograr tratamientos más longevos, el conocer que protocolo nos permite mayor seguridad de adhesión en nuestros tratamientos y por tanto mejoraría la calidad de nuestros tratamientos, la salud del paciente y probablemente su fidelidad, además de no ser profesionales timados por las empresas elaboradoras de estos productos.

Sabemos que el experimentar en la consulta representa un costo, intentamos alcanzar un protocolo con el material que mejor resultado nos brinde en relación a la adhesión y teniendo en cuenta nuestra realidad, Cusco, en pocas palabras podremos poner al alcance del colega de nuestro medio una posibilidad efectiva y de ahorro, sabiendo que material usar y como utilizarlo para cada circunstancia de tratamiento.



1.3.2. RELEVANCIA SOCIAL:

El estudio presentado es fundamental para poder llevar protocolos favorables en el desarrollo de tratamientos más longevos y que los pacientes puedan obtener mayor confianza en los mismos

1.3.3. IMPLICACIONES PRACTICAS:

El presente estudio nos brindara protocolos adecuados para la realización de tratamientos en cuanto se refiere a la cementación de incrustaciones cerámicas

1.3.4. VALOR ETICO:

El siguiente trabajo se realizará con normas éticas vertiendo información adecuada y original

1.3.5. UTILIDAD METODOLOGICA:

Con nuestra investigación ayudaríamos a seleccionar un protocolo ISD, de acuerdo a las características de la restauración rehabilitadora por ser una opción eficaz que evitaría la aplicación de otros tratamientos que devendría en un fracaso y redundarían en costos adicionales por no realizar un tratamiento adecuado.



1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACION:

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

Comparar la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.4.2.1 Determinar la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS en molares, Cusco 2018.

1.4.2.2 Determinar la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018.

1.4.2.3 Determinar la diferencia en la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018.

1.5. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO:

1.5.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL:

Dicho trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco

1.5.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL:

El presente trabajo de investigación se realizó en presente año 2018



CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACION

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

“SELLADO DENTINARIO INMEDIATO EN LA PRÁCTICA DE LA PROSTODONCIA” ARGENTINA 2021

AUTORES: Oscar Kulgawczuk, Jerónimo Tessier, Jorge Aredes

Pascal Magne introduce en 2005 una técnica que denominó Sellado Dentinario Inmediato (SDI). Este es un procedimiento clínico en el que su fundamento es lograr una película de resina adherida a la dentina, para tanto evitar la sensibilidad postoperatoria en la colocación de los provisionales, como así también lograr una futura integración diente-restauración en la adhesión de la restauración definitiva. Se propone, con esta técnica, la obtención de una capa híbrida, íntimamente adherida a la dentina, desde el primer momento en que el tallado dentario expone dicho tejido. Esto produce una disminución de la permeabilidad de la dentina expuesta. Las características principales que la literatura atribuye al sellado dentinario inmediato son lograr una mayor resistencia de adhesión, una menor formación de brechas, una disminución de la contaminación bacteriana de la dentina, una preservación de la interfase orgánica y húmeda de la dentina y, consecuentemente, una reducción de la sensibilidad postfijación. Esto es diferente del método del sellado dentinario tardío, donde la capa híbrida, producto del procedimiento adhesivo se obtiene en la última visita del paciente “después de la fase de provisionalización y pruebas”, puede producir una alteración de la dentina expuesta a los cementos o el medio oral,



influyendo negativamente en la calidad de la adhesión con una interfase de menor calidad y con una menor fuerza de unión y posible sensibilidad posoperatoria.¹

“INFLUENCIA DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO EN LA RESISTENCIA ADHESIVA EN DIFERENTES PROFUNDIDADES DE DENTINA. ESTUDIO INVITRO” ECUADOR 2021

AUTORES: Garrido Pablo, Vineza Karina.

Objetivo: comparar la resistencia adhesiva en dentina superficial, media y profunda previo a la realización del sellamiento Dentinario inmediato.

Metodología: Estudio experimental in vitro; muestreo no probabilístico por conveniencia En este estudio se trabajó con 40 dientes divididos en 4 grupos:

G1: sellamiento Dentinario inmediato (SDI) en dentina superficial, G2: SDI en dentina media y G3: SDI en dentina profunda; y GC negativo: sin SDI en dentina profunda.

Lo dientes fueron tallados tomando de referencia la cara oclusal (2mm de profundidad para dentina superficial, 3mm para la dentina media y 4mm para la dentina profunda). Para el SDI se utilizó un sistema adhesivo de grabado total; después de 7 días se aplicó resina compuesta a las muestras de cada grupo, previa aplicación del sistema adhesivo sin polimerizar.

Los cuerpos de prueba fueron sometidos a test de micro tracción en la máquina universal de muestras. Los datos fueron recopilados en una tabla de Excel para su análisis estadístico se utilizó el programa SPSS en donde se realizaron pruebas de normalidad y parametricidad (ANOVA) para determinar el estudio comparativo aplicable. Se trabajará con un nivel de significancia del 5%.

($P < 0.05$). Resultados: los resultados mostraron que la resistencia de unión fue



significativamente mayor en dentina superficial con el protocolo de sellado Dentinario inmediato (11.02 Mpa) que, en dentina media (9.66 Mpa) y profunda (7.14 Mpa), estadísticamente se observó que si hubo diferencia significativa en las diferentes profundidades de dentina con un valor de $P < 0.05$. Llegando a la conclusión que al aumentar la profundidad de dentina se disminuye la adhesión por su composición, sin embargo, el protocolo de sellado dentinario inmediato (SDI) si contribuyó a un aumento de la fuerza de adhesión en comparación con la técnica convencional (NSDI)²

“EFECTIVIDAD DEL SELLADO DENTINARIO INMEDIATO EN RESTAURACIONES ADHESIVAS INDIRECTAS” ECUADOR 2020

AUTOR: Mogrovejo López Edison

Introducción: El sellado dentinario inmediato juega un papel muy importante en la odontología adhesiva, cumple un papel fundamental al momento de realizar restauraciones indirectas, consiste en la aplicación de un adhesivo con relleno de manera uniforme alrededor de la dentina recién cortada una vez culminada la preparación. Propósito: El objetivo del presente trabajo fue analizar la efectividad del sellado dentinario inmediato, de manera que se pueda comprender su importancia. Materiales y métodos: El presente trabajo de investigación, tiene un enfoque cualitativo de tipo retrospectivo con un diseño descriptivo. El estudio se basó en el análisis de 30 artículos los cuales se obtuvieron mediante búsquedas en Pubmed, ProQues, Google Scholar. Resultados: En base al análisis de los artículos, se pudo determinar que el sellado dentinario nos proporciona mayor efectividad si se lo realiza previo a la



toma de impresión, debe realizarse con un adhesivo con nanorelleno, el más sugerido en base a la literatura es el Optibond FL, la impermeabilización de la dentina disminuirá la sensibilidad, dará protección al órgano dentino pulpar y mejorará considerablemente la adhesión. Conclusiones: Se determinó que el uso del sellado dentinario de manera inmediata, incrementa su eficacia mejorando sus beneficios como protección, hiposensibilidad y adhesión, lo cual se debe considerar al momento de realizar restauraciones indirectas³

“RESISTENCIA A LA FRACTURA DE CORONAS CAD CAM ELABORADAS CON DISILICATO DE LITIO EN TERMINACIONES FILO DE CUCHILLO” (UDLA 2017)

AUTOR: Marco Antonio Zúñiga Llerena

Método: Se preparó 40 premolares superiores, sanos, extraídos por motivos ortodónticos, se ordenaron 2 grupos de acuerdo al tipo de terminación G1=F y G2=C; 2 sub grupos referente al espesor del material Sg1=0,8mm y Sg2 0,5 mm, se sometieron a fuerzas de compresión (máquina de ensayo universal) vertical (v) y horizontal (h). Además, se observó el tipo de fractura más frecuente entre; cohesivas en porcelana (cp), adhesiva en porcelana (ap), mixta pequeña (mp) y mixta larga (ml).

Conclusiones: respecto al tipo de fractura la más frecuente es cp y ap. Respecto al tipo de terminación tanto chamfer como filo de cuchillo pueden ser utilizados con seguridad ya que muestran valores aceptables de resistencia flexural sin embargo, al reducirse el grosor de la restauración el chamfer reduce su resistencia y al parecer el filo de cuchillo la aumenta, algo que debe ser cotejado con otros estudios.⁴



“ANALISIS IN VITRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA TRACCION ENTRE CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO, RELYX U200 Y RELYC ARC, EN 30 CORONAS DE ZIRCONIO SOBRE PIEZAS DENTARIAS EXTRAIDAS” QUITO 2016

AUTORES: Jaramillo Burneo, Juan Pablo; Camacho Calderón Jacqueline.

El objetivo del presente estudio es comparar la resistencia a la tracción de dos tipos de cemento de ionomero de vidrio en coronas de zirconio cementadas sobre piezas dentales extraídas. Método. Se seleccionaron 30 piezas dentarias entre premolares y molares, siendo divididos en 2 grupos, de 15 piezas cada uno, los cuales fueron tallados para coronas completas. El grupo I se cemento con el Ionomero de Vidrio Relyx U200, y al grupo II con el cemento de Ionomero de Vidrio Relyx ARC. Los dos grupos fueron sometidos a las pruebas de tracción, utilizando una máquina de tracción vertical. Grupo I, resistió a la tracción en un promedio de 3,35 MPa, mientras que el Grupo II, obtuvo resultados ligeramente bajos con respecto al anterior que fueron de 2,03 MPa. Posteriormente a los datos se realizó un análisis estadístico utilizando la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Según la metodología utilizada y los resultados alcanzados en el presente estudio se puede concluir que existen diferencias significativas entre los dos tipos de cementos.⁵

“ESTUDIO IN VITRO: INFLUENCIA DEL SELLADO INMEDIATO DENTINARIO EN LA RESISTENCIA ADHESIVA MICROTRACCIONAL UTILIZANDO UN SISTEMA ADHESIVO DE



GRABADO Y LAVADO DE DOS PASOS EN RESTAURACIONES INDIRECTAS DE RESINA” CHILE 2015

AUTOR: Ariel Santiago Alcaide

Objetivo: El objetivo de este estudio es evaluar si existe influencia en los valores de resistencia adhesiva microtraccional al realizar el procedimiento clínico de sellado inmediato dentinario (SID) cuando se utiliza un sistema adhesivo de grabado y lavado de dos pasos (Adper Single Bond 2) en la confección de restauraciones indirectas de resina. Materiales y método: 10 terceros molares incluidos con indicación de extracción, formación coronaria completa y sin malformaciones dentarias fueron distribuidos en 2 grupos de 5 dientes cada uno. Los dientes serán desgastados en su cara oclusal, utilizando un disco abrasivo en una maquina recortadora de modelos hasta llegar a dentina a nivel de la unión del tercio oclusal y tercio medio coronario. A las muestras del grupo A se les aplicó el protocolo de SID utilizando un sistema adhesivo de grabado y lavado de 2 pasos (Adper Single Bond 2), mientras que a las muestras del grupo B se les aplicó el protocolo de cementación convencional. Se realizó provisionalización de las muestras con un sistema de restauración temporal fotopolimerizable (Systemp® Inlay) y fueron almacenadas en suero fisiológico por siete días en incubadora a 37°C. Luego se aplicó resina compuesta a las muestras de cada grupo, previa aplicación del sistema adhesivo sin polimerizar, con el fin de simular la cementación de una restauración indirecta de resina. Las muestras fueron sometidas a cortes seriados en sentido axial hasta obtener un total de 30 cuerpos de prueba por cada grupo de estudio. Los cuerpos de prueba fueron sometidos a test de microtracción para evaluar la resistencia adhesiva microtraccional. Para el análisis estadístico se utilizó el test T-Student.



Resultados: De acuerdo al análisis de comparación de medias de la resistencia adhesiva microtraccional el valor de p es 0,0182 ($p < 0,05$), siendo la media del grupo A (con SID) estadísticamente significativo mayor que la de grupo B (sin SID). Los valores de las medias de resistencia adhesiva microtraccional fueron: grupo A (con SID) 28.7 Mpa y el grupo B (sin SID) 23.8 Mpa.

Conclusion: los valores de resistencia adhesiva microtraccional aumentan al realizar el protocolo de sellado inmediato (SID), al utilizar un sistema adhesivo de grabado y lavado de dos pasos de 2 pasos (Adper Single Bond 2)⁶

“COMPARACION A LA RESISTENCIA AL DESALOJO DE POSTES PREFABRICADOS EN DIENTES UNIRADICULARES: UN ESTUDIO INVITRO” COLOMBIA 2013

Autores: Celis J., Caceres A., Cabrera J. y Diaz J.

Objetivo: comparar dos técnicas de cementación de postes en fibra de vidrio en dientes con paredes radiculares debilitadas.

Materiales y métodos: se realizó un estudio experimental In vitro. Se recolectaron 60 piezas dentales y se dividieron en tres grupos de manera aleatoria (A, B y C), se empleó la técnica convencional con cemento resinoso en 20 dientes con conductos angostos y en 20 dientes con paredes radiculares debilitados (grupos A y B). La técnica de refuerzo radicular con resina fluida y cemento resinoso se usó en los 20 dientes restantes (grupo C) que presentaban paredes radiculares debilitadas. Se evaluó la fuerza de desalojo a la tracción en los tres grupos mediante una Máquina Universal de Ensayos para medir la fuerza de desalojo a la tracción. Se utilizó el test de Mann Whitney y el ANOVA de



una vía con un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo. Resultados: no se encontró una diferencia estadísticamente significativa al comparar la resistencia al desalojo en los tres grupos ($p = 0,064$) pero si se observó al analizar las fuerzas de tracción ($p = 0,005$). Además, se evidenció que existe menor adhesión entre la interfase dentina-material restaurador en los tres grupos y que el comportamiento presentado entre poste-cemento indicó que los postes presentaron mayor adhesión con el cemento resinoso. Conclusión: el grupo C presentó mayor resistencia a la fuerza de tracción posiblemente, debido a que la resistencia de la estructura dental se incrementó cuando el canal radicular fue reforzado con resina compuesta. La técnica convencional fue efectiva en el caso de rehabilitar dientes con conductos radiculares angostos.⁷

“RESISTENCIA AL DESALOJO POR EMPUJE DE MATERIALES RESTAURATIVOS DIRECTO” (MEXICO 2005).

AUTOR: Barceló S., Velásquez M., Guerrero I.

El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia al desalojo de restauraciones en dentina con materiales de restauración directa por medio del método de desalojo por empuje. Se recolectaron 50 premolares libres de caries extraídas por razones ortodónticas, los cuales fueron divididos en cinco grupos de 10 muestras. Las muestras fueron cortadas perpendicularmente a su eje longitudinal, se perforó tejido dentario con un diámetro de 15mm y profundidad variable. Un tipo de material restaurativo amalgama (Artalloy caps), resina compuesta (Filtek z 250) compomero (Dyrac), ionomero de vidrio auto



endurecimiento (Ketac molar), ionomero de vidrio modificado con resina (Vitremer 3M). los resultados fueron, amalgama se obtuvo una media de 18.01 MPa, compomero una media 18.32 MPa, ionomero de vidrio de auto endurecimiento de 27.02 MPa, ionomero de vidrio modificado con resina de 34.12 MPa.

Conclusiones: Los ionomeros de vidrio modificados con resina y los de auto endurecimiento reportaron los valores más altos de resistencia al desalajo por empuje, como una manera de medir adhesión.⁸

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES:

“RESISTENCIA A TRACCION DE DISILICATO DE LITIO INYECTADO CEMENTADO CON CEMENTO RESINOSO FOTOPOLIMERIZABLE Y RESINA FLUIDA” PERU 2021

Autor: Zaga Alarcon, Javier Antonio.

Evalúa in vitro la resistencia a la tracción del disilicato de litio inyectado cementado con cemento resinoso ftopolimerizable y resina fluida. Se confeccionaron estructuras de e-max press (n=24) (alta translucidez) del color A1®, las muestras fueron confeccionadas en el sistema CAD/CAM, los cuales fueron cementados con Grupo A: Variolink Esthetic LC® Warm, B: Resina fluida Tetric N-Flow® A3.5 Dentin; a otro artefacto de cerámica (n=12). Una vez listos los especímenes se llevaron a cabo las pruebas de tracción. Cuando se produjo la fractura, la tracción que ejercía la máquina se detuvo y se registraron las medidas obtenidas en valores cuantitativos (MPa). Los datos fueron



analizados estadísticamente con la Prueba t para muestras independientes. Encuentra que para el grupo A se obtuvo una resistencia promedio de $20,70 \pm 3,02$ MPa; en el grupo B fue $22,87 \pm 3,88$ MPa. El grupo A registró la resistencia mínima y la máxima el grupo B. No hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos A y B ($p > 0.05$). Concluye que la resistencia a la tracción del disilicato de litio inyectado cementado con cemento resinoso fotopolimerizable Variolink Esthetic LC® y resina fluida Tetric N-Flow® fue similar en ambos grupos.⁹

“ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA RESISTENCIA ADHESIVA A LA TRACCION DE DOS SISTEMAS ADHESIVOS AUTOGRABADORES SOBRE ESMALTE DE BOVINO” (2009)

AUTOR: Carmen Patricia Li Wong,

Realizo un estudio en la Universidad Cayetano Heredia, utilizando 16 incisivos inferiores de bovino recientemente extraídos de los cuales se obtuvieron 40 especímenes para cada grupo, cortados a nivel de unión cemento adamantino.

Conclusiones: el sistema All Bond 2 obtuvo la mayor resistencia adhesiva ($20.34 + 7.64$ MPa) y el menor valor lo obtuvo One coat Bond ($10.39 + 5.61$)¹⁰

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES:

“RESISTENCIA A LA FUERZA DE TRACCION DE ESPIGOS DE FIBRA DE VIDRIO Y ATOMIZADO” CUSCO 2021

Autores: Cosio Hebert, Vilavila Irma, Lazo Liceth, y Garate Danitza.

Es frecuente el desprendimiento de los espigos de fibra de vidrio por perdida de adhesión cuando son sometidos a las fuerzas masticatorias; el objetivo es



compara invitro la resistencia a las fuerzas de tracción de espigos de fibra de vidrio y anatomizados con un cemento.

Estudio de tipo experimental, se seleccionaron 20 premolares extraídas por motivos ortodonticos que fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. Se le realizo el tratamiento de conducto por especialista. La preparación fue manual y la técnica de obturación por condensación lateral. Los dientes fueron preparados para, en forma estándar. Recibir el espigo de fibra de vidrio y anatomizado con resina. Para ambos grupos la cementación siguió el protocolo sugerido por el fabricante de Allcem Core(cemento dual). Los especímenes fueron troquelados en acrílico de autocurado. Para luego ser sometidos a fuerza de tracción vertical en la máquina de prueba de materiales (Instrom).

Resultados: en el grupo de dientes con espigo anatomizados se obtuvo la media de 31 Kg/F, postes de fibra de vidrio 12,47 Kg/F. Según las pruebas de Shapiro-Wilk, las muestras presentaron distribución normal ($p > 0.05$). Se contrasto la hipótesis de la prueba de t de Student y se encontró diferencia estadística altamente significativa entre los grupos ($p = 0.001$)

Conclusiones: existe una mayor resistencia a la tracción vertical en los espigos atomizados.¹¹



2.2. BASES TEORICAS Y MARCO CONCEPUAL

2.2.1. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN:

Máximo esfuerzo de tracción que puede soportar un cuerpo antes de desalojarse o romperse, propiedad mecánica de los materiales indican el comportamiento de un material cuando se encuentra sometido a fuerzas exteriores.

MACHHI refiere que el ensayo de tracción es probablemente el tipo de ensayo más fundamental de todas las pruebas mecánicas que se puede realizar en un material. Los ensayos de tracción son simples, relativamente baratos, y totalmente estandarizados¹²

2.2.2. INCRUSTACIONES.

Según MEZZOMO son restauraciones dentales conservadoras parciales rígidas que se usan para restaurar dientes posteriores con caries moderada a extensa o que se hallan fracturados, siempre y cuando el daño de estas lesiones no sea importante para el requerimiento de una corona.

Pueden abarcar solo la parte interna del diente, o bien abarcan tanto el interior como el exterior de la corona dental, en forma parcial.^{12, 13,15}

2.2.2.1. CLASES DE INCRUSTACIONES:

- INLAY.

Restauraciones que abarcan la superficie interna del diente molar o premolar, sin compromiso de las cúspides.¹⁵

- ONLAY.



Restauraciones que comprometen algunas de las cúspides dentarias.¹⁵

- OVERLAY.

Restauraciones con envolvimiento y recubrimiento de todas las cúspides.^{14,}

15.

2.2.2.2. TIPOS DE INCRUSTACIÓN:

- NO ESTÉTICAS O METÁLICAS.

De cromo niquel, oro.

- ESTÉTICAS.

Son del color del diente, como la porcelana, adoro, resina compuesta, cerómeros, etc.^{14, 15.}

2.2.2.3 VENTAJAS DE LAS INCRUSTACIONES:

- La incrustación requiere menos reducción dentaria que el uso de restauraciones metálicas directas lo que permite a los dentistas preservar más la estructura dental natural del paciente en el proceso de tratamiento.
- Debido a la forma en que se confeccionan las incrustaciones, éstas ayudan a reforzar el diente.
- Al preservar los dientes, las incrustaciones evitan la necesidad de realizar posteriormente un tratamiento más invasivos.¹⁵



2.2.2.4 CONTRAINDICACIONES.

- Amplias destrucciones coronarias donde estén indicados las coronas completas.
- Insuficiente superficie de restauración.
- Piezas dentales con patología.
- Hábitos parafuncionales.^{14, 15, 16}

2.2.3 INCRUSTACIONES OVERLAY.

Según CADAFALCH Son restauraciones que sustituyen con ventajas estéticas a las restauraciones con amalgamas u oro. Las incrustaciones cumplen funciones en lo que se refiere a la rehabilitación de piezas dentarias posteriores con daño estructural, por su capacidad de integración a la superficie dentaria, buen rendimiento clínico y facilidad en su elaboración, generando excelentes resultados clínicos.

Las incrustaciones aportan varias ventajas para la rehabilitación coronaria de las piezas dentarias: protección y estabilización estructural, conservación y protección de los tejidos periodontales, reconstrucción anatómica, restauración proximal y estabilidad oclusal ^{15, 17}

MEZZOMO indica que es una restauración que depende de la unión adhesiva, es esencial que los márgenes de la preparación sean supragingivales o máximo se introduzcan levemente dentro del surco, para que el eventual exudado o la propia humedad no comprometan el acondicionamiento del esmalte y dentina. Es una restauración muy sensible a la técnica de preparación; todos los ángulos internos de la cavidad deben estar redondeados, pero el ángulo cavo superficial recto y sin bisel. Los



contactos oclusales no deben situarse en la unión restauración diente, sino sobre la restauración o sobre el diente. En caso necesario la restauración debe ser ampliada. El esmalte sin apoyo no necesita remoción, pero si llenado con resina compuesta o ionómero de vidrio, previo a la preparación. El espesor y ancho máximo del material para que tenga resistencia física es de 2 mm, tanto a nivel de la caja proximal como oclusal, con una convergencia de 12 grados. Las limitaciones son altas durante la preparación dentaria, elaboración en el laboratorio para obtener una confección armónica, la obtención correcta del color, la resistencia y el alto costo.^{14, 15, 17}

2.2.4. CERÁMICAS DENTALES

Hoy en día, hablar de restauraciones estéticas implica hablar de cerámica sin metal; en este campo en los últimos años se han desarrollado diferentes sistemas cerámicos que buscan el equilibrio entre los factores estéticos, biológicos, mecánicos y funcionales. Sin embargo, existen diferencias considerables entre ellos. A principios del siglo XX, ya se realizaban coronas «jackets» de porcelana, pero el gran desarrollo de las restauraciones completamente cerámicas se ha producido en las últimas dos décadas debido a la gran innovación en tecnologías y materiales. Han sido tan importantes los avances que la cerámica sin metal hoy en día no sólo se usa para confeccionar restauraciones unitarias del sector anterior, como clásicamente se indicaba, sino que también se aplica a los sectores posteriores y a la elaboración de puentes. Por lo tanto, para seleccionar la cerámica más adecuada en cada caso, es necesario conocer las principales características de estos materiales y de sus



técnicas de confección; dado que todavía existe una gran confusión debido a la enorme heterogeneidad de estos materiales.^{18, 19.}

2.2.4.1 CLASIFICACIÓN POR LA COMPOSICIÓN QUÍMICA.

Antes de entrar en materia conviene recordar algunos conceptos básicos sobre la composición química de las cerámicas. Se consideran materiales cerámicos aquellos productos de naturaleza orgánica, formados mayoritariamente por elementos no metálicos, que se obtienen por la acción del calor y cuya estructura final es parcial o totalmente cristalina. La gran mayoría de las cerámicas dentales, salvo excepciones tienen una estructura mixta, es decir, son materiales compuestos formados por una matriz vítrea (cuyos átomos están desordenados) en la que se encuentran inmersas partículas más o menos grandes de minerales cristalizados (cuyos átomos sí que están dispuestos uniformemente).

Según COVA es importante señalar que la fase vítrea es la responsable de la estética de la porcelana mientras que la fase cristalina es la responsable de la resistencia. Por lo tanto, la microestructura de la cerámica tiene una gran importancia clínica ya que el comportamiento estético y mecánico de un sistema depende directamente de su composición. Por ello, conviene recordar los cambios estructurales que se han producido en las porcelanas a lo largo de la historia hasta llegar a las actuales cerámicas. Químicamente, las porcelanas dentales se pueden agrupar en tres grandes familias: feldespáticas, aluminosas y circoniosas.^{19, 20}



2.2.5. PORCELANA DENTAL

Según MEZZOMO “Es un material cerámico el cual contiene cuarzo el cual es conservado algunas veces, siendo en otras oportunidades reemplazado por otros cristales que aportan resistencia a la estructura, de esta forma, y al igual que la porcelana de usos general, la porcelana dental contiene una matriz vítrea reforzada con cristales dispersos.”¹⁵

La presencia de cristales en el vidrio dificulta la propagación de defectos o dislocaciones (crack) reforzando la estructura y otorgando un aumento de la resistencia a la fractura especialmente ante las fuerzas de flexión. El aumento del refuerzo dependerá de la cantidad de cristales incorporados y de la resistencia de los mismos; cuántos más existan y cuánto más duros (resistentes a la indentación) sean, menos podrá el crack o rajadura atravesar la estructura del material, evitándose la fractura. Se emplean entonces materiales de variada resistencia y dureza como cristales de refuerzo. Al ya mencionado cuarzo se suman otros tantos cristales, siendo los más frecuentes la leucita, el disilicato de litio, óxido de aluminio (alúmina) y el óxido de zirconio (zirconia)”¹⁵

2.2.5.1 PROPIEDADES GENERALES DE LA PORCELANA DENTAL

Uno de los aspectos más interesantes de las restauraciones fabricadas con porcelanas es la posibilidad de imitar el aspecto óptico del diente en forma natural especialmente respecto a su translucidez y brillo.

- Son materiales de extraordinaria estabilidad en el medio bucal.
- No sufren solubilidad, desintegración ni corrosión asegurando un aspecto óptico y propiedades mecánicas duraderas, por la misma razón no irritan a los tejidos duros ni blandos siendo considerados altamente biocompatibles.



- Su lisura superficial y cargas eléctricas evitan que la adhesión de bacterias sobre la superficie generando un beneficio biológico.¹⁵

2.2.5.2 CLASIFICACIÓN DE PORCELANAS DE ACUERDO A SU ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Según su composición

- Porcelanas feldespáticas (convencional, aluminosa y reforzada con leucita o disilicato de litio)
- Porcelanas de óxido de aluminio (alúmina)
- Porcelanas de óxido de zirconio (zirconio)

Según sus propiedades mecánicas o físicas:

- De alta resistencia (alúmina - zirconio).
- De baja resistencia (feldespáticas – vitrocerámicas).

PORCELANAS FELDESPÁTICAS CONVENCIONAL:

Esta variedad de cerámica apareció a fines del siglo XIX. Su composición fue desarrollada por el químico alemán Herman August Zeger, quien dirigió el instituto de investigación en la Real Fábrica de Porcelana de Berlín

Pueden clasificarse en:

- Feldespáticas reforzadas con cristales
- Feldespáticas para fundir sobre metales (porcelana fundida sobre metal - PFM)

Las porcelanas feldespáticas para PFM son las más difundidas y conocidas por los dentistas del mundo.



El feldespato cuya composición es químicamente compleja y enredada con muchas ramas en la clasificación pertenece a los silicatos. La propiedad principal de este grupo de minerales es la capacidad de reemplazar elementos entre sí en cristales. Juzgado en relación con la corteza terrestre, los silicatos constituyen el 75% de su masa. El feldespato, que es uno de ellos, es un mineral formador de rocas más común. Su fórmula química contiene una base permanente con los elementos principales: silicio oxígeno aluminio al mismo tiempo, los feldespatos también contienen otros elementos químicos. Es para ellos que se caracterizan por la sustitución entre sí en cristales.¹⁵

Pueden tener diferentes aplicaciones clínicas:

- Revestimiento de núcleos o infraestructuras cerámicas o metálicas
 - Confección de núcleos para coronas e incrustaciones.
 - También como infraestructuras de puentes cortos en sector anterior
 - Uso exclusivo (sin núcleo) para confeccionar inlays, onlays y frentes estéticos.
- coronas y puentes.

También se pueden clasificar según el cristal que poseen:

- Leucita
- Disilicato y ortofosfato de litio
- Óxido de aluminio⁴

PORCELANA CON ALTO CONTENIDO DE LEUCITA:

Cerámica reforzada con leucita se condensa como la cerámica de aluminio y se sinteriza como la porcelana feldespato común. La tecnología se lleva a cabo en



un culto artificial hecho de material refractario. Como el volumen tiene una opacidad moderada, estas prótesis son más transparentes que con una base de óxido de aluminio o vidrio metálico. Debido al alto contenido de cristales de leucita, la cerámica tiene una mayor estabilidad y un módulo elástico más alto que la porcelana de feldespatos convencional.

Las ventajas de la cerámica son:

- Falta de un marco metálico u opaco.
- Alta transparencia.
- Resistencia media a la flexión.
- La capacidad de crear una prótesis sin equipo especial de laboratorio.¹⁵

PORCELANAS FELDESPÁTICAS REFORZADAS CON DISILICATO Y ORTOFOSFATO DE LITIO

Según MACCHI el disilicato de litio es un material estético de alta resistencia que se puede fijar de forma tradicional o adhesiva.¹² El material también se puede utilizar para la fabricación de restauraciones anatómicas completas, que representan una única corona de alta resistencia que, sujeta a ciertas condiciones, se puede fijar en cualquier área de la cavidad oral. La versatilidad de la aplicación y la efectividad del disilicato de litio permiten al técnico dental aumentar significativamente su productividad, ya que este material puede usarse con técnicas de modelado de cera seguidas de prensado y con tecnología CAD / CAM.

El disilicato de litio es uno de los materiales vitrocerámicos más conocidos. Los materiales de vitrocerámica se pueden clasificar por su composición química o por área de aplicación.¹⁵



El disilicato de litio IPS e.max consta de cuarzo, dióxido de litio, óxido de fósforo, alúmina, óxido de potasio y otros componentes. Debido a esta composición química, así como a la baja expansión térmica, la vitrocerámica es extremadamente resistente a las fluctuaciones de temperatura. Este tipo de cerámica muy resistente se puede utilizar con técnicas de modelado de cera, seguido de prensado en caliente y con la moderna tecnología CAD / CAM.¹⁵

La resistencia a la flexión es 400 MPa (casi 6 veces más que una porcelana feldespática para PFM) por lo que su aplicación clínica es adecuada para la elaboración de núcleos para coronas anteriores y premolares incluso para infraestructuras de puentes cortos (de un tramo) en zona anterior.¹⁵

Por muchos años el sistema Empress 2 (Ivoclar) fue el referente de este grupo de materiales. En la actualidad se presenta dentro del sistema IPS e. Max donde existe además otra alternativa para elaborar restauraciones con porcelanas reforzadas con disilicato de litio:

- **IPS e.max Press:** La historia de la creación y el uso activo de e.max se remonta a unos 20 años: Ivoclar Vivadent (Alemania) ha abierto nuevos horizontes en el campo de la odontología estética, creando una nueva generación de cerámica no metálica. Antes de la invención de e max, se daba un papel innovador a las coronas de metal cerámico.
- **IPS e.max CAD:** la porcelana se presenta en lingotes opacos donde está presinterizada y así permite el tallado con dispositivos CAD/CAM. Una vez lograda las formas, la restauración se termina de sinterizar y cristalizar en un horno a 850 grados por lapsos de 20 a 30 minutos consiguiendo la resistencia, translucidez y brillo propios de este tipo de porcelana.



VENTAJAS:

- Aumento de la fuerza.
- Alto grado de biocompatibilidad.
- Estética impecable de los diseños debido a la transmisión de luz y la reproducción mejorada del color.
- Torneado mínimo de dientes.
- Bajo peso de la estructura y ligereza debido a la falta de metal.
- Longevidad y preservación de la forma original durante todo el ciclo de vida.
- La exclusión de placa y sarro.
- Reglas de cuidado simples y convenientes²¹

PORCELANAS DE ALTO CONTENIDO DE ÓXIDO DE ALUMINIO

(ALÚMINA)

La alúmina (Al_2O_3), el tercer componente principal de la porcelana dental, se considera el óxido más duro y duradero. La alúmina natural - trihidrato de alúmina ($Al [OH]_3$) - contiene tres moléculas de agua, por lo que las materias primas extraídas requieren procesamiento para transformarlas en un estado en el que puedan usarse en cerámica. Esta alúmina "hidratada" se convierte en alúmina calcinada separando y eliminando tres moléculas de agua unidas químicamente de la alúmina pura mediante un proceso conocido como calcinación



VENTAJAS:

- Una opacidad también variable.
- Mayor resistencia a la fractura por flexión (de 200 a 600 MPa).

PORCELANAS DE ALTO CONTENIDO DE DIÓXIDO DE ZIRCONIO (ZIRCONIO)

La zirconia es un material dental que se usa para fabricar prótesis. ZrO_2 es hipoalergénico, por lo tanto, se recomienda para pacientes con alergias a metales. Un técnico dental puede fabricar los siguientes tipos de prótesis dentales a partir de dióxido de circonio: puentes, prótesis parciales removibles y de cierre.

Especialmente a menudo ZrO_2 se utiliza en microprotésica (incluida la fabricación de coronas para estructuras fijas, implantes).

El circonio tetragonal (después de la sinterización) es más fuerte y más fuerte que el metal. Al mismo tiempo, no tiene propiedades flexibles significativas y es más probable que se agriete que se deforme. Estas propiedades pueden encontrar una buena aplicación en odontología, y especialmente en implantología.

2.2.6 AGENTES CEMENTANTES

La restauración depende de múltiples factores como: el material a utilizar, la preparación dentaria y el material que se usara para fijar; dependiendo de esto la calidad del fijado por ello se debe elegir el cementante adecuado^{15, 18}



2.2.6.1 TIPOS DE CEMENTACIÓN

Es importante analizar lo que pasa en el complejo sistema que se establece entre el diente y la restauración en cada caso.

Al momento de colocar en boca una restauración permanente indirecta o directa, es trascendente hacer la diferencia conceptual entre si va a ser:

Según CATALÁN se dividen en:

CEMENTACIÓN CONVENCIONAL:

En una restauración fijada de forma convencional, los medios cementantes habitualmente utilizados se comportan como relleno de la solución de continuidad entre las paredes dentarias y las de la restauración, la capa deberá ser lo más delgada posible, ya que estos cementos en general tienen mayor fuerza adhesiva que cohesiva y la retención que ofrecen es físico-mecánica, no ofrecen gran poder de retención, ni sellado de la interfaz diente-restauración, también requiere restauraciones bien adaptadas ya que estos cementos convencionales presentan mayor o menor grado de solubilidad y no presentan cualidades estéticas.

CEMENTACIÓN ADHESIVA:

El cemento de resina utilizado en conjunción con su sistema adhesivo, más que simplemente “rellenar” la solución de continuidad entre restauración y diente, se va a “integrar sub-estructuralmente” a los sustratos, de esta forma, entonces va a brindar excelente retención, sellado de la interfaz y adicionalmente en muchos



casos, refuerzo de las estructuras dentarias y/o protección del órgano dentino-pulpar.

En cuanto a las restauraciones cerámicas, poliméricas y ceramo-poliméricas, obtendrán un soporte íntimo, facilitando la redistribución de las tensiones, formándolas así intrínsecamente más resistentes.⁵⁰

2.2.6.2 CLASIFICACION DE LOS CEMENTOS:

A. POR SU FORMA DE POLIMERIZACION:

- a) Autopolimerizables
- b) Fotopolimerizables
- c) Duales

B. POR SU INTERFAZ

- a) interfaz cemento adhesivo- esmalte
- b) Interfaz cemento adhesivo – dentina
- c) Interfaz Cemento – Adhesivo- Cerámica.¹⁴

C. POR EL TAMAÑO DE SUS PARTÍCULAS:

- a) Microparticulados
- b) Microhíbridos¹³

D. POR EL SISTEMA ADHESIVO QUE REQUIEREN

Cementos resinosos con adhesivos

Cementos resinosos autoadhesivos.²⁴



2.2.6.3 CEMENTOS RESINOSOS.

Los cementos de resina se usan ampliamente en la odontología restauradora debido a sus buenas propiedades mecánicas y estéticas para la fijación de restauraciones indirectas como incrustaciones, recubrimientos, coronas, carillas, etc.

Al igual que con los composite y adhesivos, se probó si los cementos de resina exhiben un mejor rendimiento mediante la incorporación de nanofillers. La incorporación del 1% de la fracción de masa total de nanopartículas de sílice silanada aumenta la resistencia a la flexión. La incorporación del 2.5% de la fracción de masa total de nanopartículas, mejora el módulo de flexión aunque no afecta la resistencia a la flexión, y la incorporación de nanopartículas más allá del 2.5% afecta negativamente las propiedades de flexión. Este efecto probablemente se deba al enredo de partículas y aglomeración, como se observó en el análisis SEM.

Las grandes fracciones de nanopartículas aumentan la dureza del cemento, pero como las grandes fracciones de nanopartículas también aumentan el grosor de la película y reducen la resistencia mecánica, solo se propone una incorporación moderada de nanopartículas de hasta el 2.5% para materiales de fijación de resina.

Como los cementos de resina incluyen la etapa de unión, podría ser útil combinar el cemento de resina con adhesivos que logren propiedades antibacterianas y remineralizantes. Es posible que todos los adhesivos que se mencionan en la sección adhesiva sean apropiados, pero también es posible que un adhesivo con propiedades modificadas pueda afectar negativamente la unión del cemento con la dentina. Por lo tanto, se necesitan más estudios. Por ejemplo,



la incorporación de 2% p / t de clorhexidina en un imprimador comercial (DE primer 2.0) afectó negativamente la fuerza de unión del cemento de resina, Panavia F 2.0, a la dentina. Sin embargo, la adición de 1% p / t de clorhexidina en el cebador fue suficiente para inhibir el crecimiento de microorganismos sin comprometer la fuerza de unión de Panavia F 2.0 a la dentina.^{15, 16}

La búsqueda del agente de fijación ideal ha determinado ciertas características deseables como:

- a. Estética adecuada.
- b. Radiopacidad.
- c. Propiedades mecánicas adecuadas.
- d. Bajo espesor de película.
- e. Adhesión a estructuras dentarias y materiales restauradores.
- f. Baja solubilidad en el medio oral.
- g. Biocompatible con el complejo dentina-pulpa.
- h. Facilidad de manipulación.^{15, 21}

PROPIEDADES BIOLÓGICAS: Desde el punto de vista biológico, un cemento debe ser compatible y tener leve irritación con los tejidos dentarios, no ser tóxico y tener bajo potencial alérgico. Un agente cementante ideal debe actuar de tal manera que la posibilidad de ocurrencias cariosa sea mínima o inexistente; de igual manera debe tener una acción antibacteriana prolongada que combata a los microorganismos cariogénicos, reduciendo el efecto dañino de la placa bacteriana²¹



Los agentes de cementación a base de resina son menos compatibles que los cementos de ionómero de vidrio, en especial si no son fotopolimerizadas completamente; por otra parte su baja solubilidad permite un menor grado de filtración marginal (Anusavice, 1998), a pesar de la tensión generada durante la polimerización. En la cementación de restauraciones indirectas la configuración cavitaria (factor C) es muy desfavorable. Además el menor contenido de carga del cemento en comparación a las resinas restauradoras, produce mayor contracción en la polimerización. Por lo tanto estos inconvenientes deben de ser minimizados con una buena adaptación de la restauración, para garantizar un pequeño espesor de cemento. Un aspecto muy importante es la profundidad de la preparación. Cuando el área de unión se sitúa en el esmalte, las propiedades de los monómeros no son significantes. En caso de haber reducido el espesor de la dentina, para evitar una respuesta inflamatoria irreversible de la pulpa, puede ser necesario desvitalizar el diente o usar liners protectores a base de hidróxido de calcio o de cemento de ionómero de vidrio antes de ²⁵ realizar la impresión. Este procedimiento podría influir en la resistencia de unión del cemento al diente. ^{15,21}

PROPIEDADES MECÁNICAS: El agente de fijación participa activamente en el proceso de absorción de las fuerzas y disipación hacia las demás estructuras de soporte. La resistencia a las fuerzas de compresión ha sido utilizada como el indicador del desempeño clínico, así como otras propiedades de los cementos. Estas incluyen resistencia a la tracción, resistencia flexural, módulo de elasticidad, tenacidad de fractura y dureza. ^{15,19}

El uso de cementos con alta resistencia al desgaste es particularmente importante en el caso de cementación de inlays y onlays, cuando los márgenes son



expuestos al contacto oclusal. En este aspecto los cementos compuestos microhíbridos son más resistentes que los microparticulados ^{15,21,23}

ADHESIÓN: Si el agente de fijación presenta unión adhesiva a las estructuras dentarias y al material restaurador, la integridad del sellado marginal será facilitada, además se aumenta la retención y estabilidad de la restauración. Los cementos resinosos se vuelven más beneficiosos en restauraciones con cavidades superficiales o con poca retención mecánica. En este aspecto las restauraciones cerámicas son las más beneficiadas, siempre que el protocolo clínico sea seguido correctamente. ^{15,18}

ESPESOR DE PELÍCULA Y VISCOSIDAD: El grosor de película de un cemento debe de ser capaz de sellar el pequeño espacio existente entre la restauración y el margen del diente preparado. Considerando que este espacio debe ser mínimo (20 a 50 μm). Por tanto, su viscosidad inicial debe permitir el asentamiento correcto de la restauración, minimizando así la cantidad de cemento expuesto al medio bucal. La capacidad de escurrimiento del cemento está definida por el espesor del cemento (McCabe y Walls, 1988). Así, si el cemento presenta un gran espesor de película, ocurrirá desajuste en el asentamiento de la restauración.

Los agentes de cementación deben de presentar un espesor de película de hasta 25 μm en razón del pequeño tamaño de sus partículas. De tal manera que debe tener baja viscosidad que permita un mayor escurrimiento y menor contenido de carga, lo cual facilita también la manipulación. Es importante resaltar que la calidad de adaptación de las restauraciones debe ser óptima, de tal manera que el



agente de cementación no se transforme en material restaurador, cuyo elevado espesor estará sujeto a mayor desgaste (Gomes y Calisto, 2004) ¹⁵.

Solubilidad La longevidad de una restauración indirecta está íntimamente ligada al mantenimiento de la interfase diente – restauración. Para eso, el cemento debe tener baja solubilidad frente a la erosión o disolución de partículas y el ambiente oral, manteniendo así la integridad del marginal.

Una alta solubilidad contribuye con la infiltración marginal, penetración bacteriana e instalación del proceso carioso. Las consecuencias incluyen la posible agresión a pulpa y la pérdida de la restauración. A pesar que presentan baja solubilidad, los cementos resinosos y los cementos de ionómeros de vidrio modificados con resina son susceptibles a la absorción del agua ²¹

TIEMPO DE TRABAJO Y FRAGUADO: Para la mayoría de los materiales, una alteración en la relación polvo-líquido puede significar cambios importantes en sus propiedades, principalmente en los tiempos de trabajo y fraguado. La mejor manera de asegurar la correcta relación polvo- líquido es con el uso de sistemas encapsulados ²².

El uso de sistemas pasta – pasta facilita las etapas de dosificación y espatulado, reduciendo la posibilidad del error. El tiempo de trabajo debe ser el suficiente que permita la aplicación del material y el asentamiento correcto de la restauración.

El tiempo de fraguado no debe de extenderse mucho después del posicionamiento de la restauración. Desde el punto de vista clínico, la posibilidad de controlar los tiempos de trabajo y fraguado en los cementos fotopolimerizables representa una ventaja representativa ¹⁵



El tiempo de exposición a la luz necesario para la polimerización, depende de la transmisión de la luz a través del material restaurador y de la potencia del fotopolimerizador, siendo normalmente de cuarenta segundos.

Los procedimientos adhesivos son sensibles a la técnica y la contaminación por la saliva puede poner en riesgo todo el procedimiento, por eso, el aislamiento del campo operatorio debe ser siempre absoluto; pero en caso como en restauraciones totales o intrasulculares se puede realizar mediante un aislamiento relativo utilizando rodetes de algodón, gasas, succionadores de saliva e hilos absorbentes para controlar de manera efectiva la contaminación saliva.¹⁵

RADIOPACIDAD: El cemento debe presentar radiopacidad superior a la de la dentina, para permitir que al examen radiográfico el clínico sea capaz de distinguir entre un agente de fijación y una lesión de caries debajo de una restauración, así como detectar la presencia de residuos del exceso del cemento, generalmente a nivel proximal.

PROPIEDADES ESTÉTICAS: Cuando se utilizan restauraciones libres de metal, sea de cerámica o resina compuesta de laboratorio, las características estéticas del agente de cementación es muy importante. Algunos sistemas de cementación ofrecen con varias alternativas de colores y pigmentos porque las propiedades ópticas son fundamentales”.¹⁸

“Considerando la existencia de una hendidura entre la restauración y la estructura dentaria, el material de fijación debe presentar una estabilidad cromática con el paso del tiempo, para que la interfase no se vuelva visible. La



presencia del acelerador (amina) en cementos de fraguado dual puede provocar alteración en el color del cemento con el paso del tiempo ^{15,21}

Los cementos resinosos sintéticos estuvieron disponibles desde 1952, pero es a los inicios de los años setenta que se utiliza una resina como cemento de fijación de restauraciones indirectas. Actualmente se encuentran disponibles varios cementos a base de resina, que son utilizados para cementar coronas y puentes convencionales, prótesis adhesivas, carillas, inlays y onlays de cerámica y resinas compuestas indirectas, fijar pernos prefabricados, además de fijar brackets. La fase de cementación puede ser considerada como el punto más vulnerable del procedimiento restaurador indirecto; por tanto el profesional debe tener cuidado al elegir un determinado sistema de cementación. ^{15,21.}

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS CEMENTOS RESINOSOS:

Los cementos resinosos son materiales compuestos por una matriz de resina Bis GMA (bisfenol A-metacrilato de glicida) o UDMA (uretano dimetacrilato) y por carga de partículas inorgánicas pequeñas tratadas con silano . → Reacción química Los cementos de activación química están disponibles en dos pastas en forma de base y catalizador (peróxido de benzoila y 2 % de amina terciaria aromática) y deben ser mezclados antes de su uso. Presentan una lenta reacción de polimerización que teóricamente se completa a las 24 horas, tiempo en el cual el paciente debe evitar las cargas oclusales excesivas (Gomes y Calixto 2004) ¹⁵

Los cementos duales también son sistemas pasta - pasta y tienen ambas formas de polimerización: química y por luz. La polimerización ocurre independientemente de la aplicación de la luz y esto ocurre en un tiempo promedio de seis minutos (Vieira et al.1995). Sin embargo las dos formas de



polimerización son suplementarias e independientes. Por tanto la aplicación de la luz debe ser inmediatamente de la remoción de los excesos en todas las caras de la restauración, de esta forma se obtienen una Mayor conversión de monómeros en polímeros, garantizan la obtención de un cemento con superiores propiedades físicas.

2.2.6.4 PROTOCOLOS DE CEMENTACION

RESTAURACIONES CERÁMICAS ACIDO SENSIBLES

Se requiere ácido fluorhídrico (HF) para grabar una superficie cerámica. Como resultado, se crea una superficie rugosa y se aumenta el área de unión. Puede obtener una restauración con una superficie ya tratada (el grabado se realiza en el laboratorio) o prepararla usted mismo. Para usar en una clínica dental, los geles de ácido fluorhídrico se producen con más frecuencia que 4% y 9-9.5%. El tiempo de grabado para diferentes tipos de cerámica puede ser diferente (es necesario consultar con el fabricante), en promedio para cerámicas de vidrio de feldespatos y leucita de 4 a 6 minutos con ácido fluorhídrico al 4% y 1-2 minutos al 9%. Para cerámica e-max®, 20 segundos con ácido fluorhídrico al 9%. El uso prolongado aumenta la profundidad del grabado, formando una capa superficial quebradiza.

Debido a la agresividad bastante alta del ácido fluorhídrico, cuando se aplica a la cavidad oral, se requiere un aislamiento cuidadoso. Las áreas no tratadas se aíslan con materiales protectores, que generalmente se venden en kits de reparación de cerámica.



PROTOCOLO DE CEMENTADO ADHESIVO DE RESTAURACIONES A BASE DE DISILICATO DE LITIO (E-MAX DE IVOCLARVIVADENT)

- Retiro del provisorio y limpieza de las superficies dentarias.
- Prueba de ajuste y estética restauración por restauración y posteriormente, todas en conjunto.
- Acondicionamiento de cada una para el cementado (conveniente también realizarlo de una restauración a la vez).
- ◆ Grabado con ácido fluorhídrico.
- ◆ Lavado abundante y neutralización.
- ◆ Nueva limpieza con ácido fosfórico ahora, que ayuda a eliminar con certeza todos los productos residuales de la anterior reacción.
- ◆ Enjuague profuso y secado exhaustivo con alcohol de toda la superficie interna, que debe presentar un aspecto blanco opaco.
- ◆ Aplicación de silano y guardar protegido hasta el momento mismo del cargado con el material cementante.
- ◆ Aplicación de un “bonding” para mejorar la humectabilidad, inmediatamente antes de cargar el cemento, sopletear para adelgazar la capa y no polimerizar para no tener problemas de asentamiento en el momento de llevar la restauración a la pieza dentaria.
- Acondicionamiento del campo operatorio y buen control de la humedad.
- Acondicionamiento dentario para el cementado mediante profilaxis y desinfección con clorhexidina, grabado con ácido fosfórico del esmalte, aplicación del sistema adhesivo dentinario y/o simplemente un “bonding”, de acuerdo a si hay o no dentina expuesta, (todo esto de a una pieza por vez y



protegiendo con teflón o similar las piezas dentarias vecinas), no se foto polimeriza en este momento, puesto que todas estas restauraciones delgadas y traslúcidas, permitirán fácilmente el pasaje de la luz a la estructura dentaria en la foto polimerización final.

- Cargado con el material cementante (cemento resinoso dual, por ejemplo Variolink de Ivoclar-Vivadent, o resina “flow”) y asentamiento de la restauración, eliminación meticulosa y exhaustiva de los excesos, y ahora sí, foto polimerización desde todos los flancos.
- Readhesión con un “bonding” y resina “flow” en los márgenes.
- Pulido, terminación, y controles finales
- Topicación con flúor

RESTAURACIONES DE CERÁMICAS ÁCIDO RESISTENTES

Son cerámicas policristalinas de muy alta densidad y que no contienen vidrio de sílice amorfo en su composición. Sus matrices son básicamente de óxido de aluminio u óxido de zirconio, que por lo tanto no reaccionan ante los protocolos de grabado con ácido fluorhídrico.

Se utilizan principalmente para la fabricación de estructuras de alta resistencia, sobre todo las de zirconia, y se han popularizado más hoy día, por la amplitud de posibilidades y exactitud que brindan los sistemas CAD-CAM (Computer Assisted Design-Computer Assisted Machined / Diseño Asistido por Computadora-Fabricación Asistida por Computadora)

Estos núcleos de alta resistencia que poseen alguna limitación en cuanto a estética, son recubiertos anatómicamente con otras cerámicas feldespáticas o vítreas para optimizarlos en ese aspecto.



Para optimizar cualquiera de esos sustratos para el cementado adhesivo, se recomienda su silicatización o tratamiento triboquímico, que es el arenado con partículas de alúmina modificadas con sílica, que impactan la superficie a alta velocidad y penetran hasta 15 micras dichos sustratos. Esos sistemas, como Co-Jet o Rocatec de 3M ESPE, dejan entonces las superficies infiltradas con el óxido de silicio, el cual es luego silanizado, favoreciendo así la unión con el cemento resinoso.

PROTOCOLO DE CEMENTADO ADHESIVO DE RESTAURACIONES ÁCIDO RESISTENTES:

- Retiro del provisorio y limpieza de las superficies dentarias.
- Prueba de ajuste y estética restauración por restauración primero y todas en conjunto después, si fueran más de una.
- Acondicionamiento de cada una para el cementado (conveniente también realizarlo de una restauración a la vez):
 - ◆ Eventual tratamiento triboquímico de la superficie interna.
 - ◆ Limpieza con alcohol y secado profuso de la superficie interna de la restauración.
 - ◆ Aplicación de silano o primer para zirconia y guardar protegido hasta el momento mismo del cargado con el material cementante.
 - ◆ Aplicación del adhesivo químico para mejorar la humectabilidad, inmediatamente antes de cargar el cemento, sopletear para adelgazar la capa a la mínima expresión, para no tener problemas de asentamiento en el momento de llevar la restauración a la pieza dentaria (en este caso utilizar adhesivo de



polimerización química, ya que las estructuras son opacas y no adecuadas para la foto polimerización.

- Acondicionamiento del campo operatorio y buen control de la humedad.
- Acondicionamiento dentario para el cementado mediante profilaxis y desinfección con clorhexidina, grabado selectivo con ácido fosfórico del esmalte, aplicación del sistema adhesivo dentinario químiopolimerizable, ya que también el cemento deberá serlo, por la dificultad del pasaje de luz a través de la restauración.
- Mezcla y cargado del cemento autopolimerizable, asentamiento de la restauración, eliminación cuidadosa y exhaustiva de los excesos y espera del tiempo de polimerización. (si el cemento tuviera también opción de fotocurado, fotopolimerizar el exceso de cemento por 3 segundos, para eliminarlo.
- Readhesión con un “bonding” y resina “flow” en los márgenes
- Pulido, terminación, y controles finales.
- Topicación con flúor.

PROTOCOLO DE CEMENTADO CONVENCIONAL DE RESTAURACIONES ÁCIDO RESISTENTES:

- Prueba de ajuste y estética restauración por restauración primero y todas en conjunto después, si fueran más de una.
- Acondicionamiento de cada una para el cementado.
- Acondicionamiento dentario para el cementado mediante profilaxis y desinfección con clorhexidina.
- Mezcla y cargado del cemento de oxifosfato de zinc, de vidrio ionómero, o de vidrio ionómero modificado con resina, asentamiento de la restauración,



eliminación cuidadosa y exhaustiva de los excesos y espera del tiempo de fraguado

- Pulido, terminación, y controles finales.
- Topicación con flúor.

“Van Noort Richar (2007) indica que este posterior protocolo es sin dudas considerablemente mucho más fácil y simple de ejecutar, sin embargo no posee las ventajas del cementado adhesivo. Cabe consignarse también, que los cementos resinosos más modernos auto adhesivos, también son muy simples de utilizar, ya que es solo aplicarlos a la restauración luego de su limpieza y secado. Sin embargo de no emplearse el protocolo de cementado adhesivo detallado, las restauraciones deberán tener buena retención propia, ya que se ha reportado que dichos cementos ofrecen valores menores de retención a la zirconia y a la dentina . Por lo tanto en caso de utilizarlos, es conveniente cumplir con el protocolo de cementado adhesivo detallado. Existen varios estudios que nos hablan de tipos de cementación para la restauración con carillas cerámicas, por ejemplo Fradeani, et al. Realizan un cementado mediante grabado ácido de la parte interna de la carilla con ácido fluorhídrico 9.5% durante 1 minuto, realizando a posteriori un lavado profuso, secado”.^{22, 23}

2.2.7 ADHESIÓN.

Los materiales compuestos se han utilizado durante más de 30 años en la práctica dental y hoy se les presta especial atención. En los últimos años, ha sido posible mejorar significativamente las propiedades físicas y ópticas de los



materiales compuestos, revelar nuevos mecanismos de adhesión a los tejidos de los dientes y mejorar la técnica clínica del uso de materiales compuestos. Todo esto condujo a la expansión de las indicaciones para el uso de compuestos. Se utilizan para la restauración de dientes frontales con defectos de origen carioso y no carioso, así como para la eliminación estética y funcional de diversas malformaciones de los dientes.

Con el fin de mejorar la adhesión del material a los tejidos de los dientes, en los últimos años, se ha prestado especial atención a los medios adhesivos que mejoran la fijación del material de relleno no solo a la superficie del esmalte, sino también a la dentina. El trabajo sobre el uso de métodos adhesivos para la restauración dental ha continuado durante casi cincuenta años.

La palabra "adhesión" proviene del latín "adhaesio", que significa "adhesión", la adhesión de las superficies de dos cuerpos sólidos o rígidos diferentes. Los términos "adhesión" y "sistema adhesivo" en la terminología dental describen materiales que, cuando se aplican a una superficie, se pueden unir, resistir la separación y transferir la carga a través de la superficie de unión. La fuerza de adhesión se mide por que el adhesivo puede soportar sin romperse.¹⁵

2.2.7.1 TIPOS DE ADHERENCIA

En odontología, se distinguen dos tipos de adhesión:

MECÁNICO: debido a la adhesión micromecánica del material a los tejidos del diente;

QUÍMICO: debido a la formación de un enlace químico del material con dentina y esmalte.



2.2.7.2 PROPIEDADES DE LOS ADHESIVOS

El sistema adhesivo para esmalte y dentina debe tener las siguientes propiedades:

- Proporcionar una buena resistencia inicial y a largo plazo de la conexión con esmalte y dentina.
- Tener buena biocompatibilidad.
- Minimizar la permeabilidad de los bordes.
- Prevenir la caries secundaria y la tinción marginal (como resultado de la permeabilidad regional).
- Sea conveniente y fácil de usar.
- Tener una larga vida útil.
- Ser compatible con una amplia gama de materiales de restauración.
- No debe ser tóxico ni causar sensibilidad.
- Aislar la superficie del diente de los fluidos orales.

Para el adhesivo de dentina, agregamos tres requisitos más:

- Penetrar dentina grabada.
- Posee propiedades hidrofílicas
- Si es posible, retire la capa engrasada.



2.2.7.3 CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS ADHESIVOS

PRIMERA GENERACIÓN

La primera generación de adhesivos apareció a fines de los años 70 del siglo pasado. Se caracterizan por altas tasas de adhesión al esmalte, pero la adhesión a la dentina es extremadamente baja, generalmente no más de 2MPa. La adhesión se logró a través de la interacción del enlace y el calcio contenido en la dentina. Naturalmente, el problema de la unión era extremadamente agudo: surgieron dificultades después de unos meses. Por lo tanto, los sistemas adhesivos de esta generación se recomendaron para usar solo con cavidades de clase III y V. Cuando se usa en el campo de los dientes para masticar, a menudo se observó una sensibilidad postoperatoria significativa.²⁷

SEGUNDA GENERACIÓN

A principios de los años 80 del siglo pasado, apareció una segunda generación de adhesivos. Aquí se intentó utilizar una capa lubricada para obtener una mayor adhesión de la dentina. El resultado fue un aumento en este indicador a 2-8 MPa, que, por supuesto, no es absolutamente suficiente para una fijación confiable. Además, al usar estos sistemas, a menudo se observaron microflujos, y el problema de la sensibilidad postoperatoria tampoco se resolvió. La estabilidad a largo plazo de esta generación también fue problemática: después de un año, se descubrió que hasta el 30% de las restauraciones no tuvieron éxito precisamente debido a un deterioro significativo en la adhesión^{28, 29}



TERCERA GENERACIÓN

A finales de los años 80 del siglo XX, aparecieron sistemas adhesivos de dos componentes, que consisten en una imprimación y un adhesivo. Esto, además de una mejora significativa en los indicadores mecánicos de adhesión (8-15 MPa), nos permite distinguirlos en una generación separada de sistemas adhesivos, el tercero en una fila. Su apariencia permitió en algunas situaciones clínicas minimizar la preparación dental, abriendo así la era de la odontología ultraconservadora. Además, al usarlos, se observó una disminución significativa en la sensibilidad postoperatoria. Los adhesivos de esta generación por primera vez proporcionaron adhesión no solo al diente, sino también a metales y cerámicas.

El principal problema era la fragilidad de los agentes de unión. Algunos estudios han demostrado una disminución significativa en la adhesión después de 3 años después de la restauración. Sin embargo, fue a partir de esta generación que comenzó el uso rutinario de adhesivos en la restauración de dientes posteriores masticatorios.^{33, 34}

CUARTA GENERACIÓN

La llegada de los adhesivos de cuarta generación a principios de los 90 transformó la odontología. El índice de adhesión de la dentina alcanzó valores "modernos": 17-25 MPa, y la sensibilidad postoperatoria con el uso de adhesivos de esta generación disminuyó aún más.

La aparición de una capa híbrida entre dentina y composite fue revolucionaria: después del grabado, el adhesivo aplicado interactúa con la matriz de colágeno



de la dentina, formando una capa intermedia que no es ni dentina ni adhesivo, lo que se llama híbrido. Es la presencia de esta capa la responsable de los indicadores de alta resistencia.

Los adhesivos de cuarta generación deben su éxito a la técnica de grabado total emergente y al concepto de unión de dentina húmeda.

Las desventajas de los materiales de este grupo incluyen la presencia de dos o más componentes que deben mezclarse en proporciones exactas. Esto parece sencillo en condiciones de "laboratorio", pero puede ser un problema en la vida real. Debido a imprecisiones en la mezcla, surgieron problemas al usar adhesivos de cuarta generación.

A.- COMPONENTES DEL SISTEMA:

- 1) Acondicionador (ácido fosfórico en forma de gel para grabar esmalte y dentina);
- 2) Una imprimación (una mezcla de compuestos hidrófilos de bajo peso molecular que penetran la dentina húmeda, la impregnan y forman una capa híbrida);
- 3) Un sistema adhesivo de esmalte (resina sin relleno, que proporciona una conexión del compuesto con una capa híbrida y esmalte dental).

B.- TIPOS DE SISTEMAS ADHESIVOS 4 GENERACIONES:

Proporciona la disolución parcial de la capa lubricada y la apertura parcial de los túbulos dentinarios utilizando soluciones débiles de ácidos orgánicos incluidos en la imprimación.



ETAPAS DE TRABAJO CON SISTEMAS ADHESIVOS DE 4TA GENERACIÓN TIPO 1:

1. Grabar la superficie del esmalte durante 30 segundos con ácido fosfórico al 37%, que forma parte de los geles de grabado.
2. Eliminación del gel de grabado con una corriente de agua corriente durante 30 segundos.
3. Secado del esmalte y control de calidad de grabado (el esmalte grabado tiene un acabado mate).
4. La introducción de una imprimación en la dentina de la cavidad cariosa utilizando un aplicador (exposición 10 segundos).
5. Distribución del cebador utilizando una corriente de aire débil.
6. La aplicación del sistema adhesivo de esmalte en la cavidad con la ayuda de un aplicador (aplicado a esmalte y dentina preparados).
7. Distribución del sistema adhesivo de esmalte con una corriente de aire débil.
8. Fotopolimerización de adhesivo e imprimación.
9. Aplicación de material compuesto.

ETAPAS DE TRABAJO CON SISTEMAS ADHESIVOS DE 4TA GENERACIÓN TIPO 2:

Proporciona la disolución completa de la capa lubricada al grabar la dentina con ácido fosfórico.

1. Grabar la superficie del esmalte durante 15 segundos con ácido fosfórico al 37%, que forma parte de los geles de grabado, agregando gel a la dentina durante 15 segundos.



2. Eliminación del gel de grabado con una corriente de agua corriente durante 30 segundos.
3. Secado del esmalte y la dentina (el control de calidad del esmalte grabado al aguafuerte tiene un tono mate, la dentina no debe secarse demasiado - húmedo brillante).
4. La introducción de una imprimación en la dentina de la cavidad cariosa utilizando un aplicador (exposición 10 segundos).
5. Distribución del cebador utilizando una corriente de aire débil.
6. La aplicación del sistema adhesivo de esmalte en la cavidad con la ayuda de un aplicador (aplicado a esmalte y dentina preparados).
7. Distribución del sistema adhesivo de esmalte con una corriente de aire débil.
8. Fotopolimerización de adhesivo e imprimación.
9. Aplicación de material compuesto.^{35,36}

QUINTA GENERACIÓN

En los adhesivos de quinta generación, se eliminó el problema de mezcla: se implementó el concepto de "una botella", es decir El adhesivo y la imprimación se colocaron en el mismo contenedor (se convirtió en un componente).

El uso de sistemas de un componente también proporciona un grabado total del esmalte y la dentina. El mecanismo de su conexión es similar al mecanismo de adhesión de los sistemas de cuarta generación. Estos materiales tienen buena adhesión al esmalte, dentina, cerámica y metal (a un nivel de 20-25 MPa), pero su ventaja más importante es la ausencia de una etapa de mezcla de



componentes, cuyo bajo rendimiento condujo a una disminución de la adhesión en los sistemas de cuarta generación.

Los sistemas adhesivos de quinta generación siguen siendo los más populares, ya que son fáciles de usar y ofrecen un resultado predecible. La sensibilidad postoperatoria durante su uso también es baja.

ETAPAS DE TRABAJO CON SISTEMAS ADHESIVOS DE QUINTA GENERACIÓN:

1. Grabar la superficie del esmalte durante 15 segundos con ácido fosfórico al 37%, que forma parte de los geles de grabado, agregando gel a la dentina durante 15 segundos.
2. Eliminación del gel de grabado con una corriente de agua corriente durante 30 segundos.
3. Secado del esmalte y la dentina (control de calidad de grabado - el esmalte grabado tiene un tono mate, la dentina no debe secarse demasiado - húmedo brillante).
4. Aplicación del sistema adhesivo sobre el esmalte y la dentina de la cavidad cariosa utilizando un aplicador (tiempo de exposición 15 segundos).
5. La distribución del sistema adhesivo utilizando una corriente de aire débil.
6. Fotopolimerización del sistema adhesivo.
7. Aplicación de material compuesto.³⁷



SEXTA GENERACIÓN

La siguiente tarea de los desarrolladores para mejorar los sistemas adhesivos fue la necesidad de eliminar la fase de grabado de la lista de procedimientos realizados, en los sistemas de sexta generación, este problema está resuelto.

Los sistemas adhesivos de sexta generación son sistemas de autograbado de un solo paso que están en 2 botellas y requieren mezclarse inmediatamente antes de su uso. Luego, el sistema se aplica al esmalte y la dentina. Al mismo tiempo, el grabado, la difusión en el tejido dental y la formación de una zona híbrida se aseguran simultáneamente.

En comparación con los sistemas adhesivos de 4 y 5 generaciones, son más fáciles de usar, trabajar con ellos requiere menos tiempo al reducir el número de etapas y se reduce el riesgo de error técnico.

Sin embargo, la adhesión a la dentina (18-23 MPa) prácticamente no cambia con el tiempo, mientras que la adhesión al esmalte se deteriora.

ETAPAS DE TRABAJO CON SISTEMAS ADHESIVOS DE SEXTA GENERACIÓN:

1. Fuera de la cavidad bucal, los componentes del sistema adhesivo se mezclan (dentro de un paquete desechable o en una celda especial).
2. Aplicación del sistema adhesivo sobre el esmalte y la dentina de la cavidad cariosa utilizando un aplicador (tiempo de exposición de 15 segundos).
3. La distribución del sistema adhesivo utilizando una corriente de aire débil;
4. Fotopolimerización del sistema adhesivo.
5. La introducción de material compuesto.³⁸



SÉPTIMA GENERACIÓN

Estrictamente hablando, es demasiado pronto para hablar sobre el surgimiento de una nueva generación, aunque solo sea porque en este momento solo hay un representante: el sistema I-Bond de Heraeus Kulzer. En esta generación, las etapas del uso clínico de los adhesivos de sexta generación se han simplificado al combinarlos en un solo complejo, es decir, en un sistema colocado en una botella.

I-Bond (Heraeus Kulzer) es un sistema adhesivo de autograbado moderadamente ácido de séptima generación.

A diferencia de los métodos de grabado total y adhesión total, la adhesión de autograbado, hecha posible por i-Bond, no abre completamente los túbulos dentinarios. La capa aceitada se disuelve y, debido a las propiedades altamente hidrófilas de i-Bond, es posible que el adhesivo penetre en los túbulos y la dentina peritubular, formando enlaces estructurales. En el caso del esmalte, i-Bond forma una estructura sólida con una superficie endurecida, que mejora la adhesión del adhesivo al esmalte.

ETAPAS DE TRABAJO CON SISTEMAS ADHESIVOS DE LA 7MA GENERACIÓN

1. Aplicación de tres capas de sistema adhesivo sobre el esmalte y la dentina de la cavidad cariosa utilizando un aplicador (tiempo de exposición 30 segundos).
2. La distribución del sistema adhesivo utilizando una corriente de aire débil.
3. Fotopolimerización del sistema adhesivo.
4. La introducción de material compuesto.³⁸



2.2.8 SELLADO DENTINÁRIO INMEDIATO (IDS) (INMEDIATLY DENTIN SEALING)

Proteger la pulpa es de suma importancia para el dentista rehabilitador. La excelencia estética y restauradora puede dejar atrás la sensibilidad de cualquier paciente. La comprensión de la biología de la sensibilidad ha llevado a los médicos a buscar protocolos progresivos que mejoren los resultados clínicos y prevengan la sensibilidad y el dolor de los pacientes.

El sellado inmediato de la dentina (IDS) es la aplicación de un agente adhesivo de dentina para cubrir la dentina recién cortada cuando se expone durante la preparación del diente para restauraciones indirectas (incrustaciones, coronas). IDS es un protocolo progresivo diseñado para abordar los desafíos de la preparación, la temporización y la cementación final de los procedimientos de restauración indirectos, y ofrece varias ventajas distintas.⁴⁰

El sellado efectivo de la dentina y la unión al esmalte es el núcleo del éxito clínico. Una superficie de dentina limpia es obligatoria para un sellado y adhesión óptimos. La dentina recién cortada no está contaminada y está limpia, por lo que es más fácil de infiltrar la resina. Sellar la dentina de inmediato la protege de la contaminación por fugas bacterianas o restos de cementos temporales³⁹

La creación de una capa híbrida que imita la unión dentino-esmalte (DEJ) y promueve la adaptación adecuada y la adherencia de la restauración final es la base de la odontología de intervención mínima. La creación de una capa híbrida



al preceder un agente adhesivo de dentina antes de la toma de impresión proporciona un grosor significativo para reducir el colapso de colágeno que puede ocurrir durante la toma de impresión y el proceso de cementación. Permitir que la capa híbrida madure mientras está temporizada, sin las tensiones de contracción y la tensión de la polimerización del cemento, ayuda a crear un desarrollo de unión de dentina libre de estrés ⁴²

Además, el sellado efectivo de la dentina aborda los desafíos del movimiento hidrodinámico del agua en los túbulos dentinarios que se ha demostrado que induce sensibilidad. uso de una capa de resina de baja viscosidad (revestimiento) puede ayudar a proteger la capa híbrida subyacente y preservará mejor el sello de la dentina. Alternativamente, también se ha demostrado que un revestimiento de resina relleno (revestimiento de módulo de bajo elástico) facilita los aspectos clínicos y técnicos de IDS ⁴³

La comodidad del paciente con sensibilidad postoperatoria reducida es una ventaja clínica convincente. El movimiento del agua dentro de los túbulos cortados es el mecanismo fisiológico más ampliamente aceptado que conduce a la sensibilidad (teoría hidrodinámica). El sellado efectivo de la dentina con resinas adhesivas polimerizables de baja viscosidad da como resultado la obturación física de los túbulos cortados. Los autores informan que el sellado de la dentina inmediatamente después de la preparación ha resultado en una sensibilidad provisional significativamente menor por parte de los pacientes y, en muchos casos, limita la necesidad de anestesia en la cementación.



La creación de la capa híbrida antes de tomar la impresión elimina la preocupación sobre el grosor de la capa adhesiva que afecta el ajuste de la restauración final. La captura de la capa híbrida en la impresión eliminará la preocupación por la formación de huecos y restauraciones mal ajustadas. Tras la cementación final, se coloca una única capa de agente de unión y se fotopolimeriza junto con el cemento de resina, eliminando el espesor de la película como una preocupación.

IDS le permite al clínico abordar la importancia del sellado de la dentina y la desensibilización durante la cita de preparación, y establecer un vínculo duradero con el esmalte en la cita de cementación. La estandarización de estos protocolos conducirá a resultados clínicos optimizados. IDS no compromete la unión⁴³ y ayuda a optimizar la unión de la dentina en restauraciones indirectas

2.2.8.1. PROTOCOLO DE SDI

“Según (Magne, 2005) se utiliza un proceso de grabado de 3 tiempos, es decir. Grabado total en el cual se acondiciona con ácido orto fosfórico al 37 % por 5 segundos luego se lava por el doble de tiempo que se graba, se seca y se aplica primer o imprimado, con aplicación vigorosa durante al menos 30 segundos, luego secado por al menos 5 segundos como indica el fabricante y luego aplicación del adhesivo frotando por 15 segundos adicionales, luego foto polimerizar por 20 segundos se procede a cubrir nuevamente todo el muñón con glicerina y foto polimerizar nuevamente durante 20 segundos para completar la polimerización y así evitar la capa inhibida de oxígeno.⁴⁹

Según (SAHIN, 2012) utiliza un proceso donde se utiliza con mayor aceptación un sistema adhesivo auto condicionante de 7ma generación en la cual se realiza



en un solo paso al usar un sistema de autograbado según las condiciones del fabricante utilizando de igual manera una aplicación primaria con frote vigorosa para remover partículas de smear plug luego se procede a airear por 10 segundos y aplicar la segunda capa de adhesivo. Polimerizar por 20 segundos, luego a se procede a cubrir nuevamente todo el muñón con glicerina y foto polimerizar nuevamente durante 20 segundos para completar la polimerización y así evitar la capa inhibida de oxígeno.³⁹

“Para esta investigación se usará un adhesivo de cuarta generación en el cual nos guiaremos por el mismo protocolo. El uso de este tipo de adhesivos puede representar una ventaja ya que podremos utilizar para cualquier tipo de grabado, sea Grabado Total, Grabado selectivo”.³⁹

2.2.8.2. BENEFICIOS ANEXOS COMPROBADOS DE IDS

“El uso de cementos provisionales puede afectar de manera significativa la resistencia a tracción de los materiales de cementación definitiva, algunos de estos pueden contener eugenol, lo que provocar aun una menor adhesión al sistema adhesivo por su consistencia oleos del material, al protocolizar un IDS podemos prevenir la contaminación microscópica de los túbulos con cementos provisionales, lo cual disminuirá los efectos sobre la fractura predominante en la interface cemento dentina, pues normalmente resulta casi imposible limpiar y preparar perfectamente la dentina luego de haber sido tratada con este tipo de cementos. Pero tiene una menor incidencia cuando se usa cementos sin sistemas autoadhesivos”.⁴⁰



2.2.8.3. TEORÍA HIDRODINÁMICA

M. Branstrom (1982) formuló la teoría hidrodinámica de la sensibilidad a la dentina, que se basa en las características morfofuncionales del diente.

La pulpa contiene fluido tisular libre con una presión hidrostática de aproximadamente 30 mm Hg. Art., Por lo tanto, hay un gradiente de presión en la dirección hacia afuera. El movimiento centrífugo lento del agua y las moléculas pequeñas se produce incluso si la dentina está recubierta con esmalte intacto. Este flujo de fluido centrífugo lento (4 mm / h) no causa dolor.

La mayor sensibilidad de la dentina es proporcionada por el fenómeno de la acción capilar. El líquido en los túbulos dentinarios a través de la capilaridad puede moverse a una velocidad de 2-3 mm / s. Si dirige una corriente de aire a la superficie expuesta de la dentina, el líquido se evaporará y comenzará aproximadamente 0.1–0.3 mm de la longitud de los túbulos dentinarios. El efecto se compensa con la fuerza capilar: los tubos se llenarán rápidamente con líquido de la pulpa. Los odontoblastos y las terminaciones nerviosas presentes en esta área se absorben en los túbulos. Las fibras se enderezan o incluso se rasgan, aparece una sensación de dolor. Histológicamente, se detecta la aspiración de odontoblastos en los túbulos.

La preparación de dentina conduce a la evaporación del fluido de los túbulos del calor generado por la fricción. Como resultado, el flujo linfático de la pulpa se acelera, las terminaciones nerviosas se irritan y aparece dolor. La aplicación de azúcar y varios medicamentos causa dolor en los dientes debido a la capacidad de las soluciones hipertónicas para extraer líquido de la dentina y estimular la acción capilar.

Dado el pequeño tamaño del diente, uno puede imaginar que con cualquier



efecto sobre la dentina, cientos de miles de túbulos dentinarios, odontoblastos y estructuras nerviosas están involucrados simultáneamente, por lo que una ligera aceleración de los movimientos del líquido es suficiente para que aparezca el dolor. Por lo tanto, la teoría hidrodinámica es capaz de explicar la mayoría de los casos de hipersensibilidad a la dentina basada en la aceleración del flujo del líquido cefalorraquídeo en los túbulos dentinarios, el desplazamiento de las células odontoblásticas y la irritación de las terminaciones nerviosas. El concepto Brenstrom se confirma registrando pulsos eléctricos. Su frecuencia aumenta con el aumento de la temperatura del diente, su secado y presión sobre la dentina expuesta. Con un aumento de la temperatura del diente de 7°C , la frecuencia del pulso y la circulación de iones locales aumentan significativamente (en un 50%).

Los mecanismos de sensibilidad del esmalte se pueden representar de la siguiente manera El agua contenida en los tejidos duros del diente proporciona una columna continua (condicional) de fluido desde la pulpa hasta la superficie del esmalte debido a su constante movimiento centrífugo bajo la influencia de la presión intrapulpa. En el esmalte, el líquido cefalorraquídeo está contenido en microporos y sustancias orgánicas. La continuidad de la porosidad se demuestra por la capacidad de secar completamente el esmalte con un chorro de aire desde la superficie del diente, así como para obtener fluido que circula en el diente desde un área limitada del esmalte (1 cm^2) usando vacío (porosidad dinámica y abierta).



Una exposición suficientemente larga a la corriente de aire en el esmalte ayuda a extraer agua de él y a lanzar una gran cantidad de microporos. El agua de los túbulos dentinarios se precipita hacia los microespacios libres del esmalte bajo la acción de las fuerzas capilares, arrastrando los procesos de los odontoblastos. La irritación mecánica se transmite a los receptores de las terminaciones nerviosas ubicadas en la pulpa, causando dolor. Precisamente porque el volumen de líquido en el esmalte es pequeño (no más del 10%) y la velocidad de movimiento normalmente es insignificante (0.1 mm / h), su sensibilidad es significativamente menor en comparación con la dentina. Cuanto más delgada sea la capa de esmalte, más rápido se manifestará la hiperestesia, ya que se reduce la distancia desde el estímulo al líquido dentinario y la pulpa, lo cual es característico de la región cervical del diente. El adelgazamiento del esmalte con erosión y un defecto en forma de cuña aumenta la susceptibilidad a los factores irritantes. La porosidad del tejido también aumenta la sensibilidad. Este es un signo de caries inicial o necrosis ácida, cuando el volumen de poros en el esmalte puede aumentar hasta un 25%. Otros estímulos en estas condiciones tienen un efecto similar (vacío aplicado al diente).

El mecanismo hidrodinámico asegura la sensibilidad de la dentina y el esmalte al mover una columna continua de líquido bajo la influencia de la presión intrapulpular y las fuerzas capilares. La presión intrapulpular inicia un flujo centrífugo lento de líquido cefalorraquídeo, causando sensibilidad dental normal. La capilaridad es responsable de la hiperestesia de los tejidos duros al aumentar la velocidad de movimiento del fluido dental. El líquido cefalorraquídeo centrífugo transporta odontoblastos, cuyo movimiento hacia los túbulos



dentinarios conduce a la oscilación y excitación de los receptores del dolor (mecanorreceptores).

Los métodos físicos se utilizan para estudiar la sensibilidad de los tejidos dentales. La reacción a los estímulos térmicos permite diagnosticar la inflamación de la pulpa, y la determinación de la electroexcitabilidad le permite evaluar con precisión el umbral de intensidad de corriente (normalmente 2-6 μA).^{45,46,47,48}

Según Tommaso, Rizcalla y Krejci, (2015) este debería ser el protocolo a seguir para una restauración indirecta con prótesis fija:



Tabla 1.

Protocolo Sellado Dentinário Inmediato

Anestesia local
Chequear contacto oclusal y requerimientos estéticas del diente
Escoger color del diente
Remover restauración antigua, retira caries
Control de espacios oclusales en Relación céntrica y excéntricas
Realizar aislamiento absoluto y es subgingivales ayudarse con una matriz metálica
IDS sellar dentina con un sistema adhesivo toda la dentina según el manual de instrucciones, incluyendo márgenes subgingivales
Fotocurar el adhesivo resinoso por 20 segundos
Aislar la preparación con glicerina y Fotocurar por 10 segundos mas
Finalizar márgenes de esmalte con fresas diamantadas sin exponer dentina, Hacer esto con los márgenes de resina si existen
Controlar los criterios de la cavidad <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la finalización de los márgenes • Ausencia de muescas • Accesibilidad al margen subgingivales • Ausencia de contacto entre márgenes de la cavidad y diente adyacente • goma revisar espacio adecuado oclusal en céntrica y lateralidades
Tomar impresiones
Insertar material temporario en la cavidad y controlar oclusión, remover el exceso y controlar en oclusión

46

Comparación entre técnica convencional y modificada para cementación

Tabla 2.

Técnicas de cementación

Pasos clínicos	Convencional	Modificada
Preparación	Con succión	Con aislamiento absoluto
Sellado dentinário	En la cementación	Inmediato después de la preparación
Base /liner	Opcional	Obligatorio
Cemento	Resinoso dual	Foto curado resinoso
Inserción	Manual	Asistida por ultrasonido

46

“No tiene mayor importancia el tipo de material restaurador que se fuere a utilizar pues las condiciones serian similares para todas las opciones con un sellado dentinário previo. Lo más importante es un sellado previo y una buena adaptación marginal para evitar consecuencias



desagradables y una larga duración, la variación del protocolo de cementación estaría determinada por el tipo de técnica que se decida utilizar, pues la inserción de la prótesis debería ser asistida por ultrasonido según (Tabla 2)”⁴²



2.4 HIPOTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL:

La resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS sera mayor que sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA:

1. La resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS en molares, será menor, Cusco 2018
2. La resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas sin protocolo IDS en molares, será mayor, Cusco 2018
3. Si existe diferencia en la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018

2.5.- VARIABLES E INDICADORES:

2.5.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES:

Variable: Resistencia a la tracción vertical

2.5.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES



VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	NATURAL EZA	INDICADO R	VALOR	ESCALA
Resistencia Tracción Vertical	Resistencia a la acción de tender a mover una cosa hacia el punto de donde procede el esfuerzo en este caso de forma vertical	Desalojo por fuerzas externas de la incrustación de su posición de cementada .en la cavidad dentaria	Protocolo con IDS	Cualitativas Continuas	KN	0,100 0,200 0,300 0,400 0,500	Ordinal
			Protocolo sin IDS	Cualitativas Continuas		KN	

Fuente: Investigador



CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1 ALCANCE DE INVESTIGACION

El alcance del presente trabajo fue, descriptivo y comparativo.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Diseño de la investigación fue Cuasi experimental.

3.3 POBLACION DE ESTUDIO

La población estuvo dada por 20 piezas dentarias molares las cuales fueron recolectadas por indicación ortodontica

3.4 MUESTRA

La muestra fue no probabilística en cantidad de 20 piezas dentarias molares.

3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION:

- Piezas dentarias sin caries, ni obturaciones.
- Piezas dentarias sin fracturas.
- Piezas permanentes primeras y segundas molares superiores e inferiores.

3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Terceras molares superiores e inferiores.
- Piezas con alteraciones en la estructura dentaria.
- Piezas con pérdida de tejido (abrasión).



3.5 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1 TÉCNICA: Observacional

3.5.2 INSTRUMENTO: Ficha de recolección de datos validada por juicio de Expertos.

3.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Trámites administrativos:

- Se realizó la verificación y validación del instrumento, la ficha de recolección de datos mediante el juicio de expertos.
- Se solicitaron los permisos debidos a las autoridades de la escuela profesional de estomatología.
- Se solicitaron los permisos debidos a las autoridades de la facultad de ingeniería.



3.6.1 ACCIONES REALIZADAS PARA CADA MUESTRA:

3.6.1.1 RELECCION DE PIEZAS

Se utilizaron 20 piezas dentarias molares humanas sanas que fueron extraídas terapéuticamente donados profesionales de la salud en la ciudad del cusco, fueron limpiadas minuciosamente. Estas piezas dentales fueron almacenadas en suero fisiológico hasta el momento de la experimentación no pasando más de 20 días

3.6.1.2 PREPARACIÓN DE LAS PIEZAS DENTARIAS

Cada pieza dentaria se le realizó una preparación para incrustación overlay con el protocolo recomendado que consiste: se preparó una llave de silicona de cada pieza dentaria para poder medir el desgaste con sonda periodontal, utilizando kit de fresas para tallado de incrustaciones las cuales solamente fueron usadas para 5 preparaciones y luego fueron desechadas debido al desgaste, se procedió con el tallado del cajón oclusal con una fresa redonda calibrada con una profundidad de 2.0 mm siguiendo el contorno de los surcos y con una fresa cónica se le dio el ancho a la preparación quedando los planos internos en forma cónica, expulsiva y redondeados. Para la conformación de las cajones interproximales se realizó con una fresa troncocónica en donde la línea de terminación cervical de las cajas es de 90°, las paredes de unión de la pared cervical con las axiales al igual quedando en forma cónica expulsiva y redondeados; la confección del hombro se efectuó con margen supragingival con una terminación sin bisel y ángulos internos redondeados. Las cúspides fueron desgastadas 2.0 mm y con ángulos internos redondeados; cabe recalcar que las preparaciones tuvieron piso y paredes plano y lisos.



Las preparaciones serán lavadas con agua y secadas por no más de tres segundos para evitar la deshidratación de la dentina. Las preparaciones se llevaron entre las 5 por la mañana y 5 por la tarde, con la intención de evitar el cansancio visual del operador.

3.6.1.3 SEPARACIÓN DE CUERPOS DE PRUEBA EN DOS GRUPOS

Las piezas dentales fueron separadas no aleatoriamente en dos grupos de 10 cada uno y colocadas en recipientes individuales.

3.6.1.4 APLICACIÓN DE LA TÉCNICA IDS

En 10 piezas dentarias no se realizó el protocolo IDS y en 10 piezas dentarias se realizó el protocolo IDS que fue la aplicación de ácido orthofosforico en la preparación de la pieza dentaria por 10 segundos se lavó a chorro se secó con aire y luego se aplicó el primer frotando y esparciendo con aire débil y posteriormente se aplicó el adhesivo con una aplicación exhaustiva se fotopolimerizar para luego aplicación de glicerina y fotopolimerizar e inhibir la capa de oxígeno.

3.6.1.5 TOMA DE IMPRESIÓN

Se realizó una toma de impresión en silicona por condensación la cual fue realizada con la técnica de dos pasos para mayor fidelidad de la muestra, tras ello se vació cada muestra en yeso piedra tipo 4 para tener mayor resistencia en la elaboración de la incrustación en el laboratorio.



3.6.1.6 PROCESO DE LABORATORIO

El laboratorista procedió a colocar el material espaciador sobre la superficie oclusal, palatinas o linguales talladas de cada modelo, y realizo el encerado de la superficie tallada adicionándole una anza con alambre wipla que permitiría ejecutar la tracción. Se confeccionaron los bebederos y se instalaron en el molde de revestimiento, se sumergió en un cilindro de goma para colado y permaneció cerrado para el fraguado, se retiró el revestimiento fraguado del molde y se llevó el revestimiento a un horno para eliminar la cera por calor, posterior a una hora se retiró el molde del horno.

Se preparó la pastilla de cerámica que va a ser inyectada y se llevó el molde y la pastilla al horno para ser inyectados por presión y calor (700°C). La máquina expulso automáticamente el molde listo una vez finalizada la inyección.

Se procedió a retirar las incrustaciones de disilicato de litio, eliminando cuidadosamente el revestimiento del molde, por último se realizó el maquillaje acabado y pulido.

3.6.1.7 PROCESO DE CEMENTACIÓN

Del mismo modo primero realizamos el acondicionamiento del Disilicato de litio, tratamos la superficie interna de la incrustación de discilicato con ácido fluorhídrico al 9.5%, de la marca (FGM) el cual altera de forma significativa la morfología en la superficie del disiclicato aumentando el número de áreas de retención micromecánica por un tiempo de 20 seg.



una vez terminado el grabado, es de igual importancia el remover completamente los residuos del ácido y se realizó un lavado con agua.

luego limpieza con ácido fosfórico al 37% ahora, que ayuda a eliminar con certeza todos los productos residuales de la anterior reacción tiempo 1 minuto ya que puede constituir un potencial contaminante para la adhesión se realizó el lavado y secado

Aplicación de Silano Angelus y guardar protegido hasta el momento mismo del cargado con el material cementante.

Aplicación de un adhesivo de 4ta generación el Optibond FL(Kerr) para mejorar la humectabilidad, inmediatamente antes de cargar el cemento, se colocó aire para adelgazar la capa y no polimerizar para no tener problemas de asentamiento en el momento de llevar la restauración a la pieza dentaria.

Acondicionamiento dentario, grabado con ácido ortofosfórico al 37% del sustrato dentario, por 30 se lavó a chorro, seguido de la aplicación del sistema adhesivo de cuarta generación, no se fotopolimeriza en este momento, puesto que todas estas restauraciones delgadas y traslúcidas, permitirán fácilmente el pasaje de la luz a la estructura dentaria en la foto polimerización final.

Cargado con el material cementante (cemento resinoso Variolink N de la marca Ivoclar) en las piezas dentarias y asentamiento de la restauración, eliminación meticulosa y exhaustiva de los excesos, y foto polimerización desde todos los flancos. Pulido, terminación con fresa diamantada de grano fino y gomas de pulido.

3.6.1.8 PRUEBA DE FUERZA

Se confeccionaron unos adaptadores para la máquina de tracción vertical de la facultad de ingeniería de la Universidad Andina del Cusco que permite



sujetar en la parte inferior el troquel que contiene el espécimen y en la parte superior que nos permite sujetar el alambre que origina la fuera de tracción. Con la incrustación cementada se procedió a sujetar el troquel en la parte inferior se pasó un alambre resistente por el anza colocada en la incrustación para luego sujetar el alambre en la parte superior de la maquina dando inicio a la tracción vertical por la maquina hasta que se ha removida la incrustación mostrando el valor numérico de la fuerza en kilogramos newton (K/N) a la que fue sometida en la pantalla digital

3.6.1.9 RECOLECCIÓN DE DATOS

A través de un instrumento elaborado por el investigador el cual fue Validado por expertos.

3.7 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Después de la recopilación de datos fueron vaciados en el ordenador para el procesamiento sistemático usando el programa estadístico SPSS Vo. 23. para el análisis estadístico, primeramente, fueron organizados los datos en tablas y gráficos, usando estadística descriptiva;

Para el análisis inferencial se determinó la distribución normal de los datos de cada grupo utilizando la prueba de Shapiro – Wilk puesto que los datos son menores a 50 muestras, seguidamente se usó la prueba de Levene para la determinación de la homogeneidad de varianzas entre los grupos de estudio (sin IDS y con IDS) para de esta forma poder analizar los datos mediante el ANOVA, para saber si existen diferencias estadísticamente



significativas. Finalmente se comparó los datos extraídos de acuerdo al tipo de protocolo que se utilizó en el estudio.



CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

4.1 TABLA N° 01: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS CON PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS)

Con protocolo de cementación IDS	Estadístico
Media	0,276 KN
Mediana	0,281 KN
Varianza	0,001 KN
Desviación estándar	0,035 KN
Mínimo	0,182 KN
Máximo	0,312 KN
Rango	0,130 KN
Asimetría	-2,455
Curtosis	7,191

Fuente: elaboración propia

En la tabla se puede apreciar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS, tuvieron una media de 0,276 KN, se obtuvieron muestras con un mínimo de 0,182 KN y máximos de 0,312 KN.



4.2 TABLAS N° 02: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS SIN PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS)

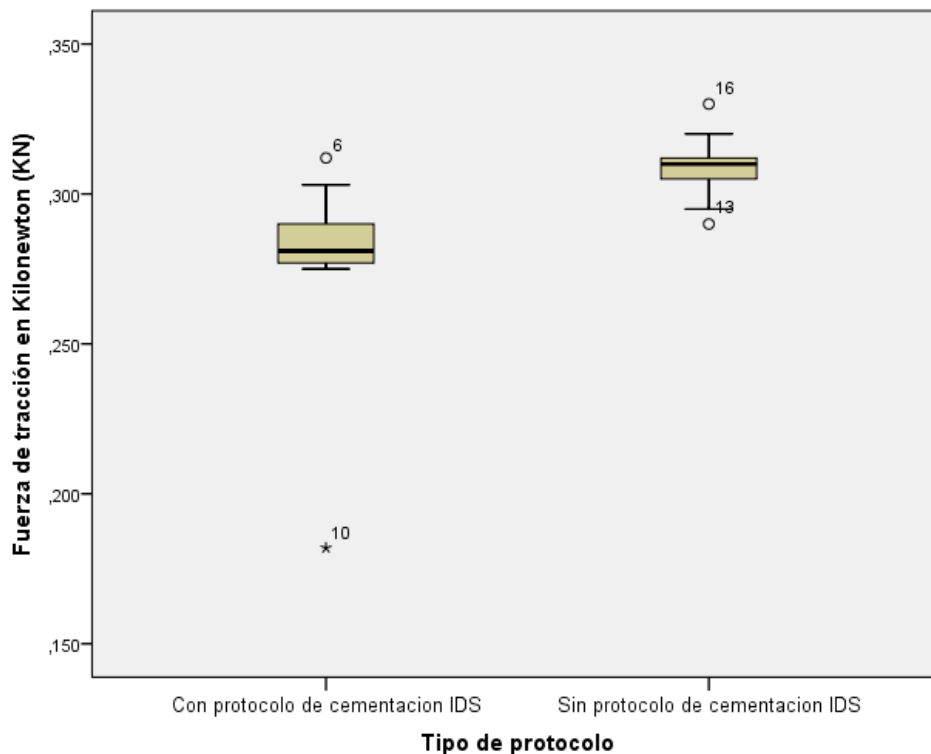
Sin protocolo de cementación IDS	Estadístico
Media	0,309 KN
Mediana	0,310 KN
Varianza	0,000 KN
Desviación estándar	0,011 KN
Mínimo	0,290 KN
Máximo	0,330 KN
Rango	0,040 KN
Asimetría	0,092
Curtosis	0,734

Fuente: elaboración propia

En la tabla se puede apreciar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS, tuvieron una media de 0,309 KN, se obtuvieron muestras con un mínimo de 0,290 KN y máximos de 0,330 KN.



4.3. GRÁFICO N° 01: DIFERENCIA DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS CON Y SIN PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS)



Fuente: elaboración propia

En el gráfico se puede apreciar que al comparar la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con y sin el protocolo IDS, se obtuvo una mayor fuerza en las incrustaciones sin el protocolo IDS y fueron menores las fuerzas en las incrustaciones con protocolo IDS. Hubo muestras que no tuvieron una distribución normal, como es el caso de la muestra N° 10, que obtuvo una muestra por debajo de lo esperado.



4.4. TABLA N° 03: PRUEBA DE HIPOTESIS de la DIFERENCIA DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN VERTICAL DE INCRUSTACIONES OVERLAY CEMENTADAS CON Y SIN PROTOCOLO DE SELLADO DENTINARIO INMEDIATO (IDS)

Estadísticos de prueba para muestras independientes	
	Fuerza de fractura
Prueba t	-2,785
Sig. asintótica (bilateral)	0,012

Fuente: elaboración propia

Hi: Existe una diferencia significativa entre la media de la fuerza de tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con y sin protocolo de sellado dentinario inmediato (IDS).

H0: No existe una diferencia significativa entre la media de la fuerza de tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con y sin protocolo de sellado dentinario inmediato (IDS).

Se selecciona la prueba estadística t para muestras independientes, por ser la variable fuerza de tracción vertical una variables numérica.

El valor de la prueba t fue -2,785.

El valor P es igual a 0,012.

Se asume la hipótesis de investigación.



DISCUSIÓN

GARRIDO PABLO, VINEZA KARINA. (2021)

Los resultados mostraron que la resistencia de unión fue significativamente mayor en dentina superficial con el protocolo de sellado Dentinario inmediato (11.02 Mpa) que, en dentina media (9.66 Mpa) y profunda (7.14 Mpa), estadísticamente se observó que si hubo diferencia significativa en las diferentes profundidades de dentina con un valor de $P < 0.05$. Llegando a la conclusión que al aumentar la profundidad de dentina se disminuye la adhesión por su composición, sin embargo, el protocolo de sellado Dentinario inmediato (SDI) si contribuyó a un aumento de la fuerza de adhesión en comparación con la técnica convencional (NSDI)

Mientras que en nuestro trabajo pudimos observar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor a diferencia la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS indicando una buena diferencia significativamente entre ambos protocolos ($p < 0.012$) al igual que el estudio anteriormente descrito

MOGROVEJO LÓPEZ EDISON (2020)

Resultados: En base al análisis de los artículos, se pudo determinar que el sellado dentinario nos proporciona mayor efectividad si se lo realiza previo a la toma de impresión, debe realizarse con un adhesivo con nanorelleno, el más sugerido en base a la literatura es el Optibond FL la impermeabilización de la dentina disminuirá la sensibilidad, dará protección al órgano dentino pulpar y mejorará considerablemente la adhesión. Conclusiones: Se determinó que el uso del sellado dentinario de manera



inmediata, incrementa su eficacia mejorando sus beneficios como protección, hiposensibilidad y adhesión, lo cual se debe considerar al momento de realizar restauraciones indirectas

Mientras que en nuestro trabajo el sellado inmediato dentinario fue realizado previo a la toma de impresión y se utilizo el Optibond FL puesto que fue uno de los sistemas adhesivos mejor recomendados según estudios realizados, obteniendo resultados importantes como que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor en comparación a la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS.

ZÚÑIGA LLERENA MARCO ANTONIO (2017)

Conclusiones: respecto al tipo de fractura la más frecuente es cp y ap. Respecto al tipo de terminación tanto chamfer como filo de cuchillo pueden ser utilizados con seguridad ya que muestran valores aceptables de resistencia flexural, sin embargo, al reducirse el grosor de la restauración el chamfer reduce su resistencia y al parecer el filo de cuchillo la aumenta, mientras en el presente estudio no fue nuestra intención el poder medir el tipo de preparación se observa que la técnica adhesiva es preponderante frente a cualquier circunstancia de forma de tallado, que sin embargo tomando en cuenta que las trabas o formas en las preparaciones son un plus para la resistencia a la tracción vertical, pues el tener en cuenta que en el presente estudio se obtuvo conclusiones adhesivas importantes como que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fueron menores, no obstante ello nos indicaría que un protocolo adhesivo exitoso implica pasos someramente



exitosos y no es necesario el buscar técnicas que a lo mejor nos implican mayor tiempo y ello no refleja en una efectividad adecuada.

**JARAMILLO BURNEO, JUAN PABLO, CAMACHO CALDERÓN
JACQUELINE. (2016)**

Los dos grupos fueron sometidos a las pruebas de tracción, utilizando una máquina de tracción vertical. Grupo I, resistió a la tracción en un promedio de 3,35 MPa, mientras que el Grupo II, obtuvo resultados ligeramente bajos con respecto al anterior que fueron de 2,03 MPa. Y los resultados alcanzados en el presente estudio se puede concluir que existen diferencias significativas entre los dos tipos de cementos. Si bien en nuestro estudio no se compara la resistencia a la tracción de dos tipos de cementos sin embargo en nuestro trabajo también se utilizó un cemento resino para la cementación de incrustaciones overlay dando como resultado que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mejor que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fue menor.

ARIEL SANTIAGO ALCAIDE (2015)

La media del grupo A (con SID) estadísticamente significativo mayor que la del grupo B (sin SID). Los valores de las medias de resistencia adhesiva microtraccional fueron: grupo A (con SID) 28,7 Mpa y grupo B (sin SID) 23,8 Mpa.. Los valores de resistencia adhesiva microtraccional aumentan al realizar el protocolo de sellado inmediato



dentinario (SID), al utilizar un sistema adhesivo de grabado y lavado de 2 pasos (Adper Single Bond 2).

Si bien, en nuestra presente investigación no fue nuestro objetivo medir la resistencia adhesiva de un sistema adhesivo pero si fue uno de los objetivos comparar la resistencia a la tracción vertical en incrustaciones overlay con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares resultando una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.012$) donde la resistencia a la tracción vertical en incrustaciones overlay cementadas con proocolo IDS fue menor a diferencia de la resistencia a la tracción vertical en incrustaciones overlay sin protocolo IDS.

CELIS J., CACERES A., CABRERA J. Y DIAZ J. (2013)

Se evidenció que existe menor adhesión entre la interfase dentina-material restaurador en los tres grupos y que el comportamiento presentado entre poste-cemento indicó que los postes presentaron mayor adhesión con el cemento resinoso. El grupo C presentó mayor resistencia a la fuerza de tracción posiblemente, debido a que la resistencia de la estructura dental se incrementó cuando el canal radicular fue reforzado con resina compuesta. La técnica convencional fue efectiva en el caso de rehabilitar dientes con conductos radiculares angostos.

Mientras que en nuestro trabajo pudimos observar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor además que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fue menor en comparación a la resistencia a la fuerzas de tracción vertical que ofrecieron las muestras sin el protocolo IDS.



BARCELO S., VELASQUEZ M., GUERRERO I (2005).

El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia al desalojo de restauraciones en dentina con materiales de restauración directa por medio del método de desalojo por empuje.

Los ionomeros de vidrio modificados con resina y los de auto endurecimiento reportaron los valores más altos de resistencia al desalojo por empuje, como una manera de medir adhesión.¹ Mientras que en nuestro trabajo podemos observar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fue menor, además que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fueron mejor en comparación a la resistencia a la fuerzas de tracción vertical que ofrecieron las muestras con el protocolo IDS.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES:

ZAGA ALARCON, JAVIER ANTONIO.

Concluye que la resistencia a la tracción del disilicato de litio inyectado cementado con cemento resinoso fotopolimerizable Variolink Esthetic LC® y resina fluida Tetric N-Flow® fue similar en ambos grupos.

Mientras que en nuestro trabajo pudimos observar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor además que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fueron mejor en comparación a la resistencia a la fuerzas de tracción vertical que ofrecieron las muestras con el protocolo IDS.



CARMEN PATRICIA LI WONG,

El sistema All Bond 2 obtuvo la mayor resistencia adhesiva (20.34 + 7.64 MPa) y el menor valor lo obtuvo One coat Bond (10.39 + 5.61) ²

Mientras que en nuestro trabajo pudimos observar que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor además que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fueron mejor en comparación a la resistencia a la fuerzas de tracción vertical que ofrecieron las muestras con el protocolo IDS.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES:

COSIO HEBERT, VILAVILA IRMA, LAZO LICETH, Y GARATE DANITZA (2021)

Resultados: en el grupo de dientes con espigo anatomizados se obtuvo la media de 31 Kg/F, postes de fibra de vidrio 12,47 Kg/F. Según las pruebas de Shapiro-Wilk, las muestras presentaron distribución normal ($p > 0.05$). Se contrastó la hipótesis de la prueba de t de Student y se encontró diferencia estadística altamente significativa entre los grupos ($p = 0.001$)- Conclusiones: existe una mayor resistencia a la tracción vertical en los espigos atomizados.

Mientras que en nuestro trabajo pudimos observar que en la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS se obtuvo una media 0,309 KN fue mayor además que la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fue



menor con una media 0,276 KN concluyendo que hubo una mejor resistencia a la tracción vertical sin protocolo IDS.



CONCLUSIONES

PRIMERA.- la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fueron mejor en comparación a la resistencia a la fuerzas de tracción vertical que ofrecieron las muestras con el protocolo IDS.

SEGUNDA.- la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas con el protocolo IDS fue menor.

TERCERA.- la resistencia a las fuerzas de tracción vertical en las incrustaciones overlay cementadas sin el protocolo IDS fue mayor.

CUARTA.- Existe diferencia significativa en la resistencia a la tracción vertical de incrustaciones overlay cementadas con protocolo IDS y sin protocolo IDS en molares, Cusco 2018.



RECOMENDACIONES

A LA UNIVERSIDAD

Que los sílabos de las segundas especialidades sean revisados y puedan contemplar temas de biomateriales y sus usos en la actualidad.

Además, se sugiere la realización y la promoción de más trabajos relacionados al tema.

A LA ESCUELA PROFESIONAL

Que los docentes que dicten en nuestra especialidad tengan mayor conocimiento sobre odontología adhesiva ya que el momento de esta se viene dando a nivel mundial en la rehabilitación oral.

A LOS ESTUDIANTES

Que puedan tener mayor cantidad de horas vinculadas a la investigación en las diferentes áreas y cátedras de la segunda especialidad en rehabilitación oral.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Kulgawczuk O, Rosa D, Tessier J. “Sellado dentinario inmediato en la práctica de la prostodoncia”. RAAO- Vol. LXV. Num.2, Argentina 2021.
2. Garrido P, Vinueza K. “Influencia del sellado dentinario inmediato de la resistencia adhesiva en diferentes profundidades de dentina. Estudio Invitro” Universidad Central de Ecuador, EGcuador 2021.
3. Mogrovejo E. “Efectividad del sellado dentinario inmediato en restauraciones adhesivas indirectas” Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Ecuador 2020.
4. Zuñiga A, “Resistencia a la fractura de coronas CAD CAM elaboradas con disilicato de litio en terminaciones filo de cuchillo” Universidad de las Américas. Ecuador 2017.
5. Jaramillo J, Camacho J. “Análisis in vitro comparativo de la resistencia a la tracción entre cementos de ionomero de vidrio, relyx u200 y relyx arc, en 30 coronas de zirconio sobre piezas dentarias extraídas” Universidad Central de Ecuador. Quito 2016.
6. Santiago A. “Estudio in vitro: influencia del sellado inmediato dentinario en la resistencia adhesiva microtraccional utilizando un sistema adhesivo de gravado y lavado de dos pasos en restauraciones indirectas de resina” Universidad Andres Bello. Chile 2015.
7. Celis J, Caceres A, Cabrera J y col. “Comparacion de la resistencia al desalojo de postes prefabricados en dientes uniradiculares: un estudio invitro” Universidad Santo Tomas. Colombia 2013.



8. Barceló S, Velasquez M, Guerrero I. “Resistencia al desalajo por empuje de materiales restaurativos directos” Revista Odontológica Mexicana Vol. 9, Núm. 4 diciembre 2005 pp 178-184
9. Zaga J. “Resistencia a la tracción del disilicato de litio inyectado cementado con cemento resinoso fotopolimerizable y resina fluida” Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Peru- Lima 2021.
10. II Wong C. “Estudio comparativo in vitro de la resistencia adhesiva a la tracción de dos sistemas adhesivos autograbadores sobre esmalte de bovino” Lima Perú 2009.
11. Cosio H, Vilavila I, Lazo L y Garate D. “Resistencia a la fuerza de tracción de espigos de fibra de vidrio y atomizados” Universidad Nacional San Antonio Abad. Peru – Cusco 2021.
12. Machhi, R. L. Materiales Dentales. Cuarta Ed. Buenos Aires. ED. Médica Panamericana S.A; 2007.
13. Diccionario Enciclopédico Ilustrado Océano Uno. Ediciones Océano, S.A; 2002. Barcelona-España.
14. Shillimburg, H. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija.3ª Ed. Ed. Quintessence; 2006.
15. Mezzomo E, Makoto R y col. Rehabilitación Oral Contemporánea. Primera Edición. AMOLCA; 2010.
16. Mallat E, Santos A. Prótesis Fija Estética. Un enfoque clínico y multidisciplinario. Madrid España ED. Elsevier; 2007.
17. Cadafalch G. Manual Clínico de Prótesis Fija. Editorial Harcourt Brace de España,S.A; 2002.
18. Cova J.; Biomateriales dentales. Segunda ed. México. ED Amolca; 2010



19. Alvarez F.et.al. General features and properties of metal-free ceramics restorations. RCOE .2003; Vol 8, N°5: 525-546.
20. Martinez Rus F.et.al. Cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. RCOE .2007; 12 (4): 253-263.
21. Rosenstiel S.F, Landm., Fujimoto J. Prótesis Contemporanea. Cuarta Ed. Barcelona España. ED. Elsevier España,S.L; 2009.
22. Van Noort R.. Introduction to Dental Materials, 3ª Ed.Mosby elsevier;2007.
23. FGN Allcem .Industria Brasileña. Dentscare Ltda. Perfil técnico. Rev.01.Dic; 2007. 68.
24. Friedhental M. Diccionario Odontológico. Edit: Medical Panamericana, Madrid España; 1996.
25. Swift EJ, Triolo PT. Bond strengths of Scotchbond multi-purpose to moist dentin and enamel. Am J Dent 1992;5:318-20.
26. Carrillo C S, MSD* Departamento de Biomateriales Escuela de Odontología de la Universidad de Michigan. Dentina y adhesivos dentinarios. Conceptos actuales Revisión Vol. LXIII, No. 2 Marzo-Abril 2006 pp 45-51
27. Munksgaard EC, Asmussen E. Dentin-polymer bond promoted by Gluma and various resins. J Dent Res 1985;64:1409-11.
28. Joynt RB, Davis, EL Weiczowski G, Yu XY. Dentin bonding agents and the smear layer. Oper Dent 1991;16:186-91.
29. Joynt RB, Davis, EL Weiczowski G, Yu XY. Dentin bonding agents and the smear layer. Oper Dent 1991;16:186-99.
30. Nieva, G. Resistance to fracture of three all-ceramic systems. Esthetic Dent; 1988;10(2): 60-6.



31. Ariza F.et.al. Comparación de la resistencia a la deformación de tres sistemas de estructuras libres de metal para prótesis fija elaboradas en zirconio mediante elementos finitos. Bogota, DC, Colombia; 2005.
32. Panadero R.et.al. Circonio vs metal. Análisis comparativo del comportamiento de la cerámica de recubrimiento.Universidad de Valencia. Facultad de Medicina y Odontología. Departamento de Estomatología. Unidad Docente de Prostondoncia y Oclusión; 2007.
33. Christensen GJ. Bonding ceramic or metal crowns with resin cement. Clin Res Associatees Newsletter 1992;16:1-2-
34. Barkmeier WW, Latta MA. Bond strength of Dicor using adhesive systems and resin cement. J Dent Res 1991;70:525
35. Barkmeier WW, Erickson RL. Shear bond strength of composite to enamel and dentin using Scotchbond multi-purpose. Am J Dent 1994;7:175-9.
36. Swift EJ, Triolo PT. Bond strengths of Scotchbond multi-purpose to moist dentin and enamel. Am J Dent 1992;5:318-20.
37. Freedman G, Goldstep F. Fifth generation bonding systems: state of the art in adhesive dentistry. J Can Dent Assoc. 1997;63(6):439-43.
38. Freedman G, DDS, FAACD, FACD, FADFE.¹ Andres Kaver DDS.² Karl Leinfelder DDS, MSc.³ Kelvin I. Afrashtehfar DDS, FADI, FADFE, MSc.⁴ Sistemas adhesivos dentales. 7 generaciones de evolución, Revista de Odontología hecha en la Ciudad de México
39. Sahin, C. (2012). In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. Recuperado el 04 de marzo de 2017,.



40. West, N. Dentin hypersensitivity: pain mechanisms and aetiology of exposed cervical dentin. Recuperado el 27 de abril de 2017, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23224116>
41. Sanjay-Miglani, V. (2010). Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3010026/>
42. Tommaso, G. (2015). Evidence - based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II Guidelines for cavity preparation and restoration fabrications. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26171443> Septiembre 2016
43. Kumar, P. (2015). Effect of Immediate Dentin Sealing in Prevention of PostCementation Hyper sensitivity in Fullcoverage Restorations. Recuperado el 24 de abril de 2017, de <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol14-issue5/Version-3/R014538084.pdf> Septiembre 2016
44. López, M. (2013). An ultra-morphological characterization of dentin using an experimental adhesive – Adhese Universal. Recuperado el 11 de mayo de 2017, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3703689/>
45. Romero, M. (2008). Teorías y factores etiológicos involucrados en la hipersensibilidad dentinaria. Recuperado el 15 de abril de 2017, de <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-30/>
46. Ruales Rosero E M Eficacia del sellado dentinario inmediato para reducir la sensibilidad después del tallado para restauraciones indirectas tipo inlay – onlay Universidad de las Americas, Mexico 2017



47. Ivoclar Vivadent . (s.f.). Accuracy of fit with indirect restorations. Recuperado el 18 de abril de 2017.
<http://dspconnect.s3.amazonaws.com/Ivoclar/Adhesive/AdheseUniversalScientificDocumentation.pdf>
48. Hernandez R. Metodología de la investigación. 5taEd. México: Interamericana editores; 2010.
49. Magne, P. (2005). Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restoration. Recuperado el 27 de mayo de 2017, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391305005573>
50. Catalan, Claudio. Estudio comparativo in vitro de la dureza superficial de cementos de resina compuesta de curado-dual activado física y químicamente. Universidad de Chile Facultad de odontología. 2010.



INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE REGISTRO

Lugar de la prueba:.....

Jefe de Laboratorio de Materiales:.....

Material de la Incrustación:.....

Pieza dentaria: Molar

Tipo de cemento de fijación: I = cementado con protocolo IDS.

II= cementado sin protocolo IDS

NUMERO DE MUESTRA	TIPO DE PROTOCOLO	FUERZA DE FRACTURA
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		