



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD.
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA.**

**RESISTENCIA A LA FRACTURA DE CARILLAS ESTÉTICAS DE
RESINA EN CORONAS ANTERIORES DE ACERO CROMO
CONVENCIONALES UTILIZANDO TRES TÉCNICAS DIFERENTES
DE RETENCIÓN. ESTUDIO COMPARATIVO**

T E S I S

Q U E P R E S E N T A

ELIZABETH CHAPARRO BOLAÑOS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE

ESPECIALISTA EN:

ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA.

**TUTOR:
DR. FRANCISCO BELMONT LAGUNA.**

**COTUTOR
DRA. MIRELLA VAZQUEZ RIVERA**

**ASESOR EXTRAMUROS UNAM:
Dr. Carlos Álvarez Gayosso
Dr. Jorge Guerrero Ibarra**

México, D.F.

2006

Agradecimientos

A mis papas, Simón y Lupita

Gracias por todo su apoyo y su amor incondicional y gracias por enseñarme a creer que podía volar tan alto como yo quisiera.

Dr. Francisco Belmont,

Mi querido profesor y maestro, colega y gran amigo. Gracias por creer en mí y no dejarme dar por vencida. A pesar de la distancia y el tiempo siempre confiaste en mí y me empujaste a seguir adelante. Gracias por estar siempre allí.

¡GRACIAS! ¡Vamos por más!!

Dra. Mirella Vázquez,

Gracias por todo su apoyo y tiempo. Lo logramos.

Dr. Carlos Álvarez y Dr. Jorge Guerrero,

Gracias por su apoyo y asesoría en este trabajo y por siempre recibirme con una gran sonrisa y afecto.

A mi esposo Rogelio,

Quien al principio de este proyecto no estaba ni siquiera presente en mi vida pero ahora se que no podría ver mi vida sin él a mi lado.

RESISTENCIA A LA FRACTURA DE CARILLAS ESTÉTICAS DE RESINA EN
CORONAS ANTERIORES DE ACERO CROMO CONVENCIONALES
UTILIZANDO TRES TÉCNICAS DIFERENTES DE RETENCIÓN. ESTUDIO
COMPARATIVO




DE. JOSE N. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DRA. MIRELLA VAZQUEZ RIVERA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO




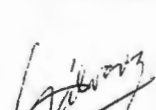
DR. EDUARDO DE LA TEJA ANGELES
PROFESOR TITULAR DEL CURSO




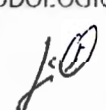
DR. FRANCISCO BELMONT LAGUNA
TUTOR



DRA. MIRELLA VAZQUEZ RIVERA
COTUTOR



DR. CARLOS ALVAREZ GAYOSSO
ASESOR METODOLÓGICO (UNAM)



DR. JORGE GUERRERO IBARRA
ASESOR METODOLÓGICO (UNAM)

Índice

	Páginas
Agradecimientos.....	4
Titulo.....	5
Resumen estructurado.....	6
Antecedentes.....	9
Planteamiento del problema.....	13
Justificación.....	15
Hipótesis.....	16
Objetivos.....	16
Material y Métodos.....	17
Tablas Resumen.....	21
Resultados.....	21
Conclusiones.....	26
Discusión.....	28
Bibliografía.....	29
Anexo.....	31

Título

“Resistencia a la fractura de carillas estéticas de resina en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando tres técnicas diferentes de retención. Estudio comparativo”

Tesista: Elizabeth Chaparro Bolaños (Para obtener Diploma de Especialidad en Estomatología Pediátrica.)

Tutor: Dr. Francisco Belmont Laguna (Adscrito al Servicio de Estomatología.)

Cotutor: Dra. Mirella Vázquez Rivera (Adscrito al Departamento de Pre y Postgrado, Dirección de Enseñanza.)

Asesores extramuros: Dr. Carlos Álvarez Gayosso (Jefe de Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios de Postgrado e Investigación, Fac. de Odontología UNAM)

Dr. Jorge Guerrero Ibarra (Coordinador de la Especialidad en Materiales Dentales de la División de Estudios de Postgrado e Investigación, Fac. de Odontología UNAM)

La participación de ambos asesores extramuros consta en la revisión de la técnica y de la metodología así como en el uso del equipo del Laboratorio de Materiales Dentales, interpretación de los datos obtenidos a través de la máquina universal de pruebas y en el análisis estadístico de los mismos.

Resumen estructurado:

“Resistencia a la fractura de carillas estéticas de resina en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando tres técnicas diferentes de retención. Estudio comparativo” Protocolo de Investigación motivo de tesis para obtener el grado de Especialidad en Estomatología Pediátrica.

Elizabeth Chaparro Bolaños*, Dra. Mirella Vázquez Rivera***, Dr. Carlos Alvarez Gayosso****, Dr. Jorge Guerrero Ibarra****, Dr. Francisco Belmont Laguna**

Antecedentes

Actualmente, la odontología estética ha tenido gran auge y se han creado las coronas de acero cromo (CAC) estéticas prefabricadas las cuales cuentan con la desventaja de no comercializarse en México y su alto costo entre otros. Se han reportado estudios sobre estas coronas y algunos sobre alguna técnica de fabricación en el consultorio pero ninguno que presente opciones diferentes de fabricación y la comparación entre ellas para determinar si ofrecen ventajas sobre las prefabricadas.

Justificación

Debido a que las CAC prefabricadas no se expenden directamente en México y por lo tanto su precio se ve incrementado, en este estudio se evaluarán diferentes técnicas de elaborar CAC estéticas en el consultorio para determinar si sus características son similares a las ofrecidas por las casas comerciales y de esta manera beneficiar a los pacientes.

Objetivo general:

- Valorar la resistencia a la fractura de la carilla estética de resina colocada en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando la técnica de arenado reportada en la literatura, la técnica con malla de ortodoncia empleada en el Servicio de Estomatología del INP y una técnica innovadora que une a la técnica de arenado con la de malla para dar retención y comparar los resultados obtenidos entre los tres grupos.

Hipótesis

Las coronas estéticas de acero cromo cuya retención mecánica está dada por la malla de ortodoncia más el arenado obtendrán valores mayores de resistencia a la fractura que las modificadas únicamente con malla o arenadas.

Clasificación de la investigación

Diseño observacional, prospectivo, comparativo y transversal (prueba piloto)

Material y métodos

Criterios de inclusión

Todas las coronas fabricadas para este estudio de acuerdo a los grupos seleccionados.

Criterios de exclusión

Las coronas fabricadas para este estudio que no ajusten en el troquel de trabajo.

Las coronas fabricadas para este estudio que no cumplan con el grosor indicado.

Las coronas fabricadas para este estudio cuya carilla se fracture o desprenda antes de iniciar las pruebas.

Tamaño de la muestra

Estudio piloto de 90 coronas acero cromo para dientes centrales R5 de la casa comercial 3M divididas en tres grupos de 30 observaciones cada uno de los datos.

Análisis estadístico

Se empleará análisis de variable cualitativa continua con análisis estadístico paramétrico si es Gaussiano \times DS o si es no normal con moda y rango. Posteriormente el análisis ANOVA de los datos obtenidos.

Aspectos financieros

Para este estudio, la casa comercial 3M de México, S.A. de C.V. división 3M ESPE ha donado las 90 coronas para dientes centrales R5, Adhesivo Single Bond, Agente

enmascarante blanco (Masking Agent White Paste) , Resina Filtek Z250, Sistema de pulido y terminado de resinas Soflex como apoyo en la elaboración de esta tesis.

♣ Tesista

♣♣ Investigador responsable Adscrito al Servicio de Estomatología.

♣♣♣ Cotutor Adscrito al Departamento de Pre y Posgrado, Dirección de Enseñanza

♣♣♣♣ Asesores extramuros Laboratorio de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Fac. de Odontología UNAM

Antecedentes

El tratamiento dental para dientes con lesiones cariosas extensas, malformaciones y fracturas por traumatismos en la dentición primaria constituye uno de los principales retos para el odontopediatra, especialmente en los incisivos por su pequeño tamaño coronal y su relativo gran tamaño pulpar. Dentro de los principales características que se buscan en una restauración se pueden mencionar: que sea durable al menos hasta el tiempo de exfoliación natural del diente tratado, que su colocación sea fácil y rápida, que no requiera ser enviada al laboratorio dental para su fabricación, que pueda ser colocada con materiales biocompatibles con el tejido pulpar y de ser posible que sea imperceptible. Es por ello que a lo largo del tiempo se han buscado alternativas que cumplan con la mayoría de estos requisitos.

Las coronas acero cromo (CAC) se describieron por primera vez en 1950 por Engel y posteriormente por Humphrey ^{1,2,3}. Restablecen los contactos interproximales, conservan el espacio, rehabilitan la oclusión pérdida causada por el daño coronal y pueden permanecer en la boca hasta por 10 años si estén bien adaptadas y cementadas⁴, son las restauraciones más usadas en la rehabilitación de caries interproximales en dentición primaria por su confiabilidad, durabilidad y cobertura tiene un bajo costo y se colocan con relativa rapidez.^{2,3,4,5,6} pero su aspecto metálico ha hecho que se busquen nuevas alternativas sobre todo para los dientes incisivos superiores dónde son más visibles^{2,3,4,5,7} y cuándo las expectativas de los padres y el paciente van más orientadas hacia el aspecto estético.

Con el paso del tiempo han surgido varios tipos de restauraciones estéticas para dientes anteriores infantiles, como las coronas de policarbonato las cuales proveen de estética pero no resisten fuerzas de abrasión y sufren de fracturas o desalojos⁵ no pueden ser contorneadas y se comercializan en sólo un color ⁸ además de que ya no se les encuentra fácilmente en el mercado. Otra alternativa son las coronas de resina conformadas por medio de fundas de celuloide que si bien superan en estética a las CAC no lo hacen en cuanto a la resistencia a la fractura o al desalojo cuya técnica requiere una detallada selección del paciente, protección de la pulpa, un buen control del sangrado marginal y la humedad así como suficiente tejido dentario para proveer retención ^{2,5,8} ⁹, haciendo y la técnica complicada y alargando el tiempo operatorio.

Otra de las opciones más recientes son las coronas estéticas libres de metal, a base de resina o polímeros como las Artglass de la casa comercial Kultzer o las New Millennium de Success Essentials las cuales proveen una adecuada estética y durabilidad. Disponibles en varias medidas pero en un solo color y aunque no pueden ser contorneadas se puede modificar su forma con fresas y pieza de alta velocidad. El operador debe estar familiarizado con la técnica de preparación del diente que incluye un área suficiente para la adhesión, control de la humedad y del sangrado así como de la colocación de la restauración⁸ pues la mayoría de sus fallas han sido debido a la adhesión⁵, su costo lo hace poco accesible a la población en general pues oscila entre los 10 dólares⁸ además hay que importarlas pues no se comercializan directamente en México.

Las coronas de acero cromo fenestradas, son coronas de acero convencionales a las cuales una vez colocadas en la boca del pacientes, se les recorta y retira la cara vestibular y ésta se cubre con resina para hacer un frente estético⁵, aunque los márgenes metálicos continúan viéndose. Pueden requerirse dos citas para terminar la restauración, un adecuado control de la conducta del paciente, control del sangrado y la humedad para la colocación de la resina^{3,8}. A mediano plazo puede haber reincidencia de caries por microfiltración a través del espacio entre el margen de la corona y la resina, producto de la contracción de ésta.

A partir de los 90's existen coronas de acero cromo con frente estético o "veneered" como se les conoce en inglés, en las cuales el fabricante ha colocado una carilla a base de resina a la cara vestibular de una corona de acero cromo convencional para así lograr un efecto cosmético⁴, cumplen con la mayoría de las ventajas de las CAC convencionales pero con la desventaja de que por sus características únicamente puede contornearse en su cara lingual por lo que debe adaptarse el diente a la corona y no a la inversa, no se deben forzar sobre el diente para evitar micro-fracturas en la carilla^{3,8}. Si el frente estético se desprende después de haber colocado la corona, su reparación es difícil y usualmente requiere el cambio de la misma^{3,8}. Son distribuidas principalmente por cinco casas comerciales bajo los nombres de Kinder Crowns, Whiter Biter Crown II, NuSmile, Cheng Crowns y Dura Crown^{4,5,7,8}, en varias medidas pero sólo en uno o dos colores dependiendo la marca. El precio oscila entre los 16.50 a 19 dólares por corona^{3,8,10} pero tampoco se comercializan directamente en México por lo que hay que importarlas y su precio se eleva.

Los doctores Waggoner y Cohen¹⁰ en 1995 reportaron un estudio para determinar la fuerza requerida para fracturar o desalojar el frente estético a 4 grupos de coronas acero cromo

estéticas, utilizando para ello 40 CAC para central izquierdo #4 marca Unitek (3M Dental Products División) las cuales fueron repartidas en grupos de 10 especímenes y enviadas a cuatro de los laboratorios o casas comerciales que fabrican las CAC estéticas: Cheng Crowns (CC), Kinder Crowns (KK), NuSmile (NS) y Whiter Biter Crown II (WB). Una vez obtenidas las CAC estéticas fueron cementadas en un troquel estandarizado y 24 horas después fueron sometidas a termo-ciclado a una temperatura de 4 y 55° C por 500 ciclos de 1 minuto. Después de esto, el troquel fue montado en una máquina de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 4204) para aplicar la fuerza sobre la carilla en el borde incisal a 148° (ángulo primario interincisal) a una velocidad del cabezal de 1mm/min hasta que la carilla se fracturara o se desalojara. Los datos fueron analizados con el método de análisis de varianza ANOVA y Scheffe's. La media de la fuerza requerida en Newtons \pm la desviación estándar fue: KK (397.2 \pm 53.0), NS (447.2 \pm 78.5), CC (511.9 \pm 83.4) WB (686.5 \pm 181.4). La comparación por Scheffe's demostró que las coronas WB requirieron significativamente más fuerza que los otros tres grupos. Las coronas fracturadas fueron examinadas bajo estereomicroscopía para determinar la naturaleza de la falla, y las coronas de KK, NS y CC tuvieron una falla adhesiva-cohesiva y todas se fracturaron en partes de la CAC, en cambio, las de WB no se rompieron sino fueron desalojadas intactas en una falla adhesiva, por lo que se concluye que éstas corona son mejores para resistir la fuerza de desalajo que las otras coronas analizadas. Además cabe mencionar que tanto las coronas WB como las NS tienen una malla soldada a la cara vestibular para proporcionar retención mecánica a la carilla.

El doctor Salama¹¹ reportó en 1997 un estudio en el que comparó la fuerza necesaria para el desprendimiento y el patrón de las fracturas de carillas estéticas hechas con la resina Dyract (De Trey, Denstply) sobre coronas de acero cromo por 4 técnicas distintas de retención mecánica y química. Se usaron 32 CAC Unitek (3M Dental Products División) divididas en cuatro grupos. Las coronas se montaron en acrílico auto-polimerizable en el que la cara lingual plana sobresalía de manera paralela a la superficie del bloque de acrílico. La resina Dyract fue puesta en cilindros transparentes de nylon (3x3 mm) y adherida a la superficie de la CAC sin ningún tratamiento (grupo 1), arenada (grupo 2), con una caja lingual soldada (grupo 3), arenada más adhesivo Scotchbond Multipurpose plus. Los especímenes se colocaron en agua desionizada a 37° C por una hora. La fuerza para el desalajo de la resina fue medida en una máquina universal de pruebas Accuforce (AMETEK mod. E-500) a una velocidad del cabezal de 12.7mm/min en modo compresivo y los valores expresados en Mega Pascales. La media \pm la desviación estándar fue: grupo 1 (2.99 \pm 1.38), grupo 2 (9.52

± 2.46), grupo 3 (13.91 ± 1.65), grupo 4 (9.37 ± 3.7). Se utilizó el método ANOVA y Turkey para el análisis estadístico. El estudio concluye que la fuerza adhesiva del Dyract se incrementa con la simple retención mecánica que se le da a las coronas

El doctor Al-Shalan¹² reporta un estudio enfocado a la evaluación de agentes adhesivos para reparar intraoralmente las fracturas o desalojo de la carilla de las CAC estéticas prefabricadas y se analizan 360 tiras rectangulares del mismo metal de las coronas de acero cromo obtenidas de la casa 3M, para medir la fuerza de adhesión de la resina a ésta usando 5 diferentes agentes adhesivos en 4 fases distintas y dónde se incluía la retención mecánica. Primero se adhirió resina a cada tira de acero cromo, luego se montaron y se colocaron en una máquina universal de pruebas (Instron) y sometidas a carga tensil a una velocidad del cabezal de 0.5mm/min hasta desalojar la resina y todos los datos fueron registrados. Posteriormente se hicieron 6 grupos de 60 muestras cada uno y se subdividieron en dos subgrupos de 30 muestras, uno de los cuales fue preparado con retención mecánica haciendo 3 líneas verticales cruzadas con 3 horizontales con fresa de diamante bola #4. Grupo A control, grupo B Multipurpose Adhesive Bond (3M), grupo C Ellman Adhesive (Ellman Int), grupo D Ceramis Adhesive System (Ceramco Inc), Grupo E All Bond Adhesive System (Bisco Dental Products) y grupo F Caulk's Adhesive System (Dentply Int Inc) . Una vez preparados los grupos y subgrupos se les volvió a colocar la resina y se les almacenó en agua a 37° C por 72 horas y termocicladas 500 veces entre 5 y 55° C Posteriormente se colocaron en la máquina Universal de pruebas y fueron sometidas a la misma prueba.

En sus resultados concluye que las muestras del grupo F sin retención mecánica obtuvo una fuerza significativamente más alta que los otros grupos (250.55 ± 103.7 DS) expresado en Kg/cm² y que la retención mecánica no mostró una ventaja significativa (207.39 ± 109.30). Se utilizó el método ANOVA para el análisis estadístico de varianza.

Wiedenfeld y cols,¹³ publican en 1994 un artículo donde exponen la técnica para preparar CAC estéticas en el consultorio dental, utilizando coronas convencionales, se arenan la cara vestibular con un arenador (Microetcher) de partículas de óxido de aluminio de 50 micrones durante 2-4 segundos en un ángulo de 90° con respecto a la nariz del arenador y la superficie del metal hasta lograr una superficie opaca. El procedimiento para la colocación de la carilla se debe continuar y terminar dentro de los 30 minutos posteriores al arenado ya que observo que si se pospone o se pasa este tiempo, la fuerza adhesiva del metal arenado es afectado negativamente. Se debe colocar una capa delgada de cemento de resina

(Panavia) a la superficie arenada seguida de una capa delgada de sellador de fosetas opaco y foto-polimerizar por 20 segundos, posteriormente colocar resina suficiente para cubrir la corona con un frente estético de aproximadamente 1 mm de espesor y se foto-polimeriza por 40 segundos. Se hace el terminado de la corona si es necesario. Este método toma entre 3-5 minutos para realizar una corona. Reporta además que con ésta técnica se requirió una fuerza de 24.4 MegaPascales (media) con una desviación estándar de ± 2.0 MegaPascales usando fuerza para el desprendimiento a través de un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) a una velocidad del cabezal de 1mm/min.

En 1995 nuevamente Wiedenfield y cols ¹⁴ presentan una actualización de su técnica para fabricar CAC estéticas en el consultorio dental en el que arena la corona de igual manera que en el anterior pero sugiere limpiar la corona sólo con aire por 3-5 segundos después del arenado pues pruebas in vitro sugirieron que si se lavan con aire y agua (jeringa triple) se disminuye su fuerza adhesiva. Posteriormente coloca un adhesivo para metales y compara tres de ellos Restobond Four (Lee Ph), All Bond 2 (Bisco) y Probond (Caulk/Denstply), posteriormente un agente enmascarante dual Enforce (Caulk/Denstply) para eliminar el tono gris de la corona se foto-polimeriza y finalmente se coloca la resina foto-polimerizable (TPH, Caulk/Denstply). Se volvieron a analizar las coronas con un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) a una velocidad del cabezal de 1mm/min para comparar la fuerza adhesiva entre los tres adhesivos para metales empleados, el cemento de resina Panavia y un control sin adhesivo, concluyendo que el grupo de Restobond Four (4464 ± 1075 PSI) obtuvo los mejores resultados, pero que los cuatro grupos muestran valores mayores que el del grupo donde no se usó ningún adhesivo (1637 ± 357 PSI).

En 1996, Pérez Gracia¹⁵ realizó un estudio en el Instituto Nacional de Pediatría en el que se comparan 62 coronas acero cromo fabricadas dentro del servicio de Estomatología del mismo Instituto (grupo 1) contra 10 coronas similares de acero cromo con carilla importadas de una casa comercial no especificada (grupo 2)

Las coronas del grupo 1 se prepararon con CAC para centrales # 4 (3M) cuya superficie vestibular se esmeriló con piedra Mizzy para dejar una superficie rugosa y opaca a la cual se le soldó malla de ortodoncia previamente recortada, con una punteadora eléctrica (Demandi) a bajo voltaje. Sobre la malla se aplicó adhesivo y se foto-polimerizó con lámpara de luz halógena (Visilux 2, 3M) siguiendo las indicaciones del fabricante. Posteriormente se le aplicó una capa delgada de opacador blanco (Kultzer) y nuevamente se foto-polimerizó. Finalmente, se colocó una capa de resina foto-polimerizable (Silux, 3M) en

una sola intención y se foto-polimerizó. Se calibró el espesor de cada corona con un vernier eléctrico (Mitutoyo) comprobando que no pasara los 1.5 mm.

El grupo 2 no requirió preparación alguna. Ambas coronas fueron sometidas a fuerza compresiva sobre la carilla de resina para comparar la resistencia a la fractura utilizando un durómetro eléctrico (Erweka Kp) haciendo presión sobre la misma hasta que ésta se desprendiese o fracturase, tomándose como variables la resistencia a la compresión, tiempo y tipo de fractura de la resina. Los resultados obtenidos en el análisis gráfico muestra que el grupo I presentó valores mínimos de 32.72 y máximos de 33.92 Kg mientras el grupo II 31.40 y 32.92 respectivamente. Por otra parte, 59 CAC del grupo I se fracturaron en 1 segundo y las tres restantes en 2 segundos, el total de muestras del grupo II se fracturó en 1 segundo. En cuanto al tipo de fractura, en el grupo I, 60 coronas presentaron fractura de toda la resina sin pulverizar y 2 presentaron fractura de la mitad de la resina sin pulverizar. En el grupo II las 10 coronas presentaron fractura de toda la resina sin pulverizar.

En 1997, Portillo Guerrero¹⁶, de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM, reportó un caso clínico en el que se rehabilita a un paciente pediátrico con coronas acero cromo convencionales con frente estético elaboradas especialmente para el caso, cuya cara vestibular se arenó con partículas de óxido de aluminio a una presión de 80 libras/pulgada cuadrada para crear retención mecánica y la utilización del adhesivo panavia y resina Z100 de 3M.

Wickersham y cols.¹⁷ comparan la resistencia a la fractura y la estabilidad del color de dos marcas comerciales de CAC estéticas (NuSmile y Kinder Crown) antes y después de la esterilización por 4 métodos distintos. Para realizar las pruebas de resistencia a la fractura, las coronas se montaron en un troquel de trabajo de NiCr para evitar la distorsión de las CAC durante las pruebas y para poderlas colocar en la máquina de pruebas hidráulicas (Instron, mod. 1125) y se les aplicó la fuerza a una angulación de 180° con respecto del borde incisal a la interfase de la carilla-corona a una velocidad de 0.01 pulgadas/min hasta que la carilla se fracturara o desalojara. La fuerza requerida fue determinada numéricamente en libras x pulgadas² y las coronas del grupo control manejaron los siguientes valores: NuSmile (124.00 ± 22.08) y Kinder (86.71 ± 28.86). Las carillas de las coronas utilizadas en el estudio están hechas a base de resina unida a la corona por un método que no ha sido revelado por el fabricante.

Dentro de la bibliografía también se encontraron dos resúmenes publicados en 1999 y 2000 por Valenzuela y cols.^{18, 19} en los que se menciona la técnica de preparación de CAC estéticas utilizando malla de ortodoncia soldada a ellas, uso de ácido grabador, silano, adhesivo, opacador y resina.

Justificación

Se han buscado alternativas a la corona de acero cromo convencional para proveerla de una mejor estética, con la durabilidad de ésta y con una técnica de preparación y colocación relativamente sencilla, a un costo accesible para la población en general y de fácil obtención, como podría ser la elaboración en el consultorio dental de una corona anterior estética mediante la colocación de una carilla de resina a una corona de acero cromo convencional, de manera similar a las comerciales pero a un costo mucho menor, siempre y cuando ésta carilla cumpla con una resistencia a la fractura o al desprendimiento también similar a las comerciales

En la práctica clínica dentro del Servicio de Estomatología Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría se ha observado que las coronas anteriores con carrilla estética de resina cuya retención es dada por la malla de ortodoncia tienen una resistencia mayor a la fractura y al desprendimiento de ésta que las carillas estéticas retenidas únicamente por el arenado, las cuáles en su mayoría han tenido que ser reemplazadas por las que se fabrican con malla de ortodoncia.

Con la finalidad de obtener coronas estéticas de fabricación propia con adecuada retención de la carrilla de resina, a un costo accesible y con una técnica sencilla, en este estudio se compararán los resultados obtenidos de la realización de las pruebas de resistencia a la fractura y desprendimiento de la carilla estética de coronas hechas con dos técnicas conocidas y una tercera que pretende innovar conjuntando las técnicas anteriores, mediante un estudio controlado que arroje resultados estadísticos confiables y no de mera observación y utilizando metodología similar a la reportada en estudios internacionales pero que sobre todo, dichas coronas puedan estar al alcance de la población en general y que en una segunda etapa, las coronas que obtengan los valores mayores de resistencia a la fractura puedan evaluarse en un estudio clínico controlado dentro del mismo Instituto Nacional de Pediatría (INP)

Objetivo

Objetivo general:

- Valorar la resistencia a la fractura de la carilla estética de resina colocada en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando la técnica de arenado reportada en la literatura, la técnica con malla de ortodoncia empleada en el Servicio de Estomatología del INP y una técnica innovadora que une a la técnica de arenado con la de malla para dar retención y comparar los resultados obtenidos entre los tres grupos.

Objetivos específicos:

- Observar si la carilla de resina sólo se fractura o si se desprende completamente de la corona acero cromo al aplicar fuerza compresiva sobre el ángulo incisal.
- Aplicar la técnica que obtenga mejores resultados en un estudio posterior in vivo.

Hipótesis

Las coronas estéticas de acero cromo cuya retención mecánica está dada por la malla de ortodoncia más el arenado obtendrán valores mayores de resistencia a la fractura que las modificadas únicamente con malla o arenadas.

Clasificación de la investigación

Diseño observacional, prospectivo, transversal y comparativo (prueba piloto)

Universo

90 coronas de la casa comercial 3M (Dental Products División) para dientes centrales R5 divididas en tres grupos de 30 coronas cada uno. Para el grupo 1 se empleará la técnica de retención con malla de ortodoncia, para el grupo 2 la técnica de arenado y para el grupo 3 una técnica nueva utilizando malla de ortodoncia más arenado.

Con respecto al cálculo de la muestra, debido a que se presenta una innovación tecnológica, no existen antecedentes en la literatura que respalden este estudio, pues los estudios previos se han hecho evaluando coronas prefabricadas, otros probando con materiales diferentes a los presentados en este estudio donde el tamaño de la muestras es muy variable y uno más

en el que se comparan estas coronas vs. Pre-fabricadas pero este estudio no esta bien sustentado en el método científico por lo cual no pudo usarse como referencia para el cálculo de muestra, así que apoyados en la experiencia en este tipo de estudios comparativos por parte de los investigadores asociados extramuros de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, se determinó un estudio piloto con 30 observaciones para cada grupo de este estudio

Criterios de inclusión

Todas las coronas fabricadas para este estudio.

Criterios de exclusión

Las coronas fabricadas para este estudio que no ajusten en el troquel de trabajo.

Las coronas fabricadas para este estudio que no cumplan con el grosor indicado.

Las coronas fabricadas para este estudio cuya carilla se fracture o desprenda antes de iniciar las pruebas.

Material y método.

Se utilizarán 90 coronas acero cromo para dientes centrales R5 de la casa comercial 3M divididas en tres grupos de 30 especímenes cada uno.

El primer grupo corresponde a las coronas cuya retención de la resina esta dada por malla de ortodoncia, el segundo por arenado y el tercer grupo por la combinación de ambas técnicas: malla más arenado.

Grupo 1

Se coloca malla de ortodoncia Dentaurum sobre su cara vestibular, previamente cortada con tijeras para recortar metales, haciendo un cuadrado que abarca desde cervical hasta el ángulo incisivo-vestibular y a los lados hasta los ángulos mesio y disto- vestibular respectivamente. Dicha malla se fija mediante 5 golpes con la punteadora eléctrica para cada uno de sus 4 lados y cuatro más al centro de forma vertical desde cervical hasta incisal, cuidando de no perforar la corona. Se recortan los excedentes de la malla con micromotor de baja velocidad y piedra rosa, de tal forma que no quede ningún borde agudo. Después se aplica aire por 3-5 segundos para los retirar restos de limalla.

Grupo 2

Se sujeta la corona por su cara palatina con pinzas Mathew para arenar su cara vestibular en un ángulo de 90° con respecto a la nariz del arenador y a la superficie del metal durante

2-4 segundos obteniendo una superficie de aspecto opaco en la cara vestibular, el ángulo incisal y las caras proximales. Después se aplica aire a la superficie ya tallada por 3-5 segundos.

Grupo 3

Se preparan exactamente igual a las del grupo 1, una vez colocada y recortada la malla, se sujetan con pinzas Mathew por su cara palatina y se arena la cara vestibular, ángulo incisal y caras proximales con la misma técnica del grupo 2 para obtener una superficie opaca, después se aplica aire a la superficie arenada por 3-5 segundos.

A partir de este momento, el operador se coloca guantes de látex bajos en polvo. Se verifica el ajuste de las coronas sobre un troquel de trabajo fabricado en NiCr a partir de un patrón de cera azul tomado del interior de una corona de acero cromo para diente central R4 con una prolongación rectangular a manera de cuele en la parte cervical de la corona y que servirá para sujetar el troquel en la máquina universal de pruebas (Instron, Mod. 5567), las coronas serán montadas en este troquel para evitar distorsión durante la prueba y asegurar que se colocan en la misma posición, la fuerza compresiva recae sobre el ángulo incisal de la corona para provocar fractura o desprendimiento de la carrilla estética. Para asegurar que la lámpara de fotocurado se utiliza siempre a la misma distancia, con cinta adhesiva transparente se fija una banda de celuloide a la punta de la lámpara cuyo extremo libre sobresalga 5 mm y éste contacte con la superficie a polimerizar.

Con la corona sujeta por su cara palatina con la pinza Mathew, se coloca una primera capa de adhesivo Single Bond 3M con un pincel Microbrush sobre la cara vestibular hasta parte media de las caras proximales y sobre el ángulo incisal, cuidando no pincelar más de una vez la misma zona y utilizando un pincel nuevo para cada espécimen, se aplica aire dos segundos, se coloca una segunda capa de adhesivo utilizando el mismo pincel de la primera capa, se foto-polimeriza por 10 segundos en cada cara a la misma distancia.

Con un pincel nuevo, se le aplica a continuación una capa de agente enmascarante blanco de manera uniforme, suficiente para cubrir el color del metal y procurando cubrir toda la caras cubiertas por el adhesivo, se foto-polimeriza por 40 segundos en cada cara.

Se coloca la resina Filtek Z250 con la ayuda de la espátula especial para ello, en una sola intención y dando la anatomía a la cara vestibular, ángulo incisal y mitad de las caras proximales de la corona procurando un grosor uniforme, se foto-polimeriza 20 segundos

en cada cara. Se hace el terminado de las coronas con el kit de fresas y pieza de alta velocidad, biselando los ángulos incisal y cervical y las terminaciones proximales, y se pulen con el sistema Soflex 3M de baja velocidad. El grosor de la corona debe ser de 1.5mm. en el centro y 1mm en el ángulo incisal, que se mide con el calibrador de metales. Verificar su ajuste en el troquel de trabajo.

Para realizar las pruebas de resistencia a la fractura o desprendimiento de la carilla estética, se montan las muestras sobre el troquel de trabajo el cual se sujetará en la máquina universal de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 5567), ubicado en el Departamento de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México sometiéndolas a fuerza de compresión a una velocidad del cabezal de 1mm/min sobre el ángulo incisal de la corona hasta lograr la fractura o desprendimiento (lo que ocurra primero) de la carilla estética de resina, registrando todos los datos en la hoja de recolección.

Se empleará el análisis de estadística básica y posteriormente el análisis ANOVA de los datos obtenidos.

Material

90 Coronas acero cromo 3M para dientes centrales R5 (Derecho # 5) divididas en tres grupos iguales

Adhesivo Single Bond de 3M

Agente enmascarante blanco (Masking Agent White Paste) de 3M

Resina Filtek Z250 de 3M

Malla de ortodoncia Marca Dentaureum

Pinceles desechables marca Microbrush

Sistema de pulido y terminado de resinas Soflex de 3M

Kit de fresas para terminado de resinas de alta velocidad marca Denstsply Caulk

Arena WA-120 de manufacturera Dental Continental

Espátulas para colocar resina Marca Espada

Pinzas Mathew

Piedra Rosa de baja velocidad para recortar metales

Tijeras para recortar metales marca UNITEK

Guantes de látex bajos en polvo Uniseal

Calibrador para metales

Troquel de trabajo fabricado en metal, ex profeso para el estudio.

Equipo

Micromotor de baja velocidad (Sunburst)

Pieza de alta velocidad (Midwest, Mod. 300SE)

Lámpara de fotocurado (3M)

Punteador de bandas (Tecno Imagen Dental)

Arenador (Microetcher II)

Jeringa triple con salida de aire libre de aceite

Máquina universal de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 5567)

Aspectos financieros

Para este estudio, la casa comercial 3M de México, S.A. de C.V. división 3M ESPE donó las 90 coronas para dientes centrales R5, Adhesivo Single Bond, Agente enmascarante blanco (Masking Agent White Paste), Resina Filtek Z250, Sistema de pulido y terminado de resinas Soflex como apoyo para poder llevar a cabo este estudio, motivo de tesis, sin ninguna otra condición. Se entregó copia de la carta al Comité de Investigación.

En cuanto a la participación de investigadores asociados extramuros de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM, queda establecida mediante un convenio escrito dónde dichos investigadores fungirán como asesores técnicos y quedarán incluidos en la autoría de la publicación. Se entregó copia al Comité de Investigación.

Posterior a este estudio se pretende realizar un estudio clínico controlado con las coronas cuya técnica de fabricación obtenga los mejores resultados in vitro.

Resultados

Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo (MPa)
Gpo.1	Gpo.2	Gpo.3
48.28	64.92	116.3
237.1	45.77	125.9
83.22	44.82	126
301.4	22.95	50.8
63.55	52.5	50.2
286	39.18	60.1
63.43	20.06	223.5
215.4	57.55	59
31.66	14.2	200.7
49.04	62.05	73.6
98.54	23.9	56.6
51.37	40.38	96.3
37.62	62.63	84.5
53.88	52.16	23.4
41.4	19.65	58.8
86.49	20.33	59.6
161.6	43.06	59.1
29.07	11.05	58.3
65.9	91.48	81.2
37.93	82.56	16.2
44.59	91.04	66.6
74.93	8.89	110.1
52.36	34.43	48.6
76	43.51	54.4
64.64	39.76	62.4
41.58	42.7	69.8
62.87	48.38	17
62.39	78.18	58.8
71.93	47.47	33.5
61.7	58.09	59.7

Grupo 1: Malla

Grupo 2: Arenado

Grupo 3: Malla y arenado

Tabla 1 Datos de esfuerzo por grupo de especímenes. Valores expresados en MPa (MegaPascales)

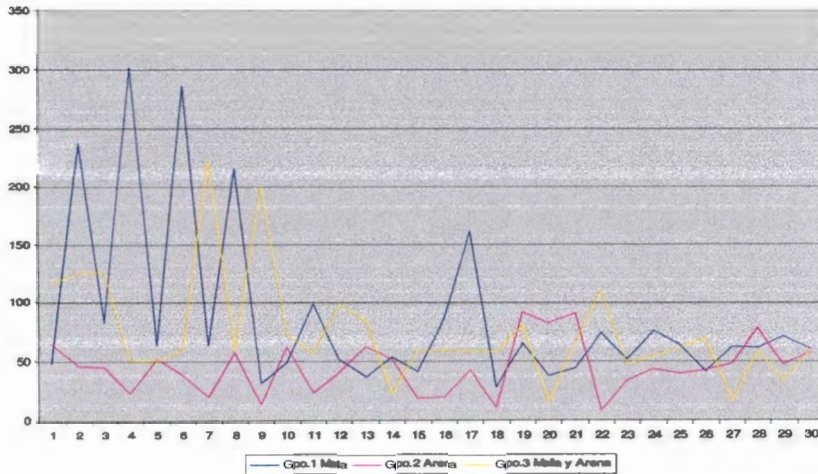


Tabla 2 Gráfica de Esfuerzo expresada en MPa

De acuerdo a los datos anteriores y utilizando el análisis de varianza (ANOVA) se determinó que el promedio de esfuerzo aplicado a Grupo 1 fue de 88.5 MPa , con una desviación estándar de 73.9 MPa y un coeficiente de correlación de 83MPa.

Para el grupo 2, el promedio fue de 45.5 MPa, desviación estándar de 22.5 MPa y un coeficiente de correlación de 49 Mpa.

Para el grupo 3, el promedio fue de 75.4 MPa, desviación estándar de 46.5 MPa y coeficiente de correlación de 62 MPa.

Utilizando el método de Turkey se determinó $P < 0.05$

Grupo 1 vs. Grupo 2	Si
Grupo 1 vs. Grupo 3	No
Grupo 3 vs. Grupo 2	No

Grupo 1 Malla

- A - Sin Fractura ni desprendimiento del ángulo incisal
- B - Fractura de ángulo incisal
- C - Fractura y desprendimiento de ángulo incisal
- 1 Fractura de 1/3 de carilla sin desprendimiento
- 2 Fractura de 2/3 de carilla sin desprendimiento
- 3 Fractura 3/3 de carilla sin desprendimiento
- 4 Desprendimiento de 1/3 de carilla
- 5 Desprendimiento de 2/3 de carilla
- 6 Desprendimiento 3/3 de carilla
- 7 Sin fractura ni desprendimiento de carilla

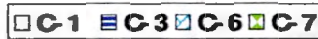
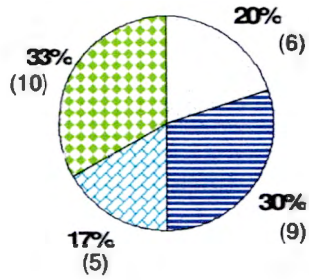


Tabla 3 Gráfica de observación de fractura y/o desprendimiento de carilla Grupo 1

Grupo 2 Arenado

- A - Sin Fractura ni desprendimiento del ángulo incisal
- B - Fractura de ángulo incisal
- C - Fractura y desprendimiento de ángulo incisal
- 1 Fractura de 1/3 de carilla sin desprendimiento
- 2 Fractura de 2/3 de carilla sin desprendimiento
- 3 Fractura 3/3 de carilla sin desprendimiento
- 4 Desprendimiento de 1/3 de carilla
- 5 Desprendimiento de 2/3 de carilla
- 6 Desprendimiento 3/3 de carilla
- 7 Sin fractura ni desprendimiento de carilla

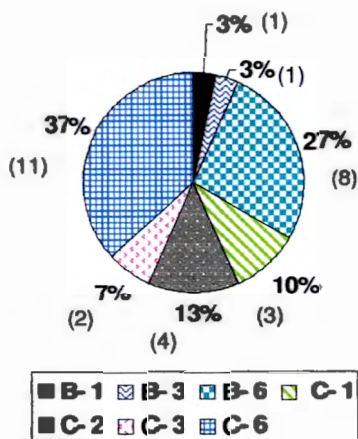


Tabla 4 Gráfica de observación de fractura y/o desprendimiento de carilla Grupo 2

Grupo 3 Malla y Arenado

- A - Sin Fractura ni desprendimiento del ángulo incisal
- B - Fractura de ángulo incisal
- C - Fractura y desprendimiento de ángulo incisal
- 1 Fractura de 1/3 de carilla sin desprendimiento
- 2 Fractura de 2/3 de carilla sin desprendimiento
- 3 Fractura 3/3 de carilla sin desprendimiento
- 4 Desprendimiento de 1/3 de carilla
- 5 Desprendimiento de 2/3 de carilla
- 6 Desprendimiento 3/3 de carilla
- 7 Sin fractura ni desprendimiento de carilla

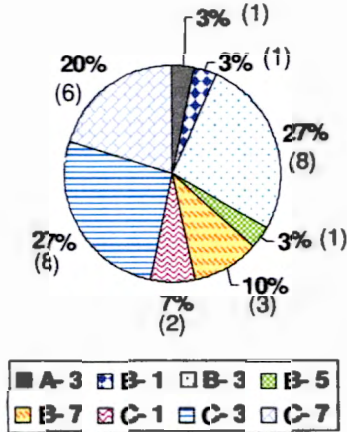


Tabla 5 Gráfica de observación de fractura y/o desprendimiento de carilla Grupo 3

Conclusiones

Al comparar los tres grupos entre sí por medio de la prueba de Turkey se determinó que únicamente al comparar el Grupo 1 (malla) contra el Grupo 2 (arenado) hubo diferencia estadísticamente significativa de $P < 0.05$ con lo cual podemos concluir que con el método de malla se requirió mayor esfuerzo para desprender o fracturar la resina de las carillas que en las coronas que únicamente fueron arenadas como método de retención y que las carillas en las que se empleó el método de malla de ortodoncia más arenado no mostraron valores estadísticamente significativos para poder afirmar que se trata de un mejor método de retención para las carillas de resina en CAC estéticas.

Sin embargo, con las observaciones obtenidas de cada grupo se pudo determinar que en el Grupo 1 (Malla) el 100% de la muestra tuvo fractura y desprendimiento del ángulo incisal pero presentó un 33% sin fractura o desprendimiento de la carilla.

En el Grupo 2 (arenado) presentó 64% de sus casos con desprendimiento total de la carilla divididos en 27% con fractura del ángulo incisal y 37% con fractura y desprendimiento del mismo.

En el Grupo 3 el 57% de la muestra presentó fractura total de la carilla sin desprendimiento de la misma divididas en 3% sin fractura ni desprendimiento de ángulo incisal y 27% con fractura de ángulo incisal y 27% con fractura y desprendimiento de ángulo incisal.

Con estos resultados se concluye que a pesar que el método de malla no mostró diferencia estadísticamente significativa sobre el grupo de malla con arenado, clínicamente el primero mostró mas casos sin fractura ni desprendimiento de la carilla aún con desprendimiento del ángulo incisal lo cual es beneficioso para la estética del paciente. Además de que la técnica de malla sola constituye un ahorro de tiempo y de equipo para el operador.

Al comparar los resultados con un estudio similar hecho en coronas procesadas por cuatro casas comerciales que las distribuyen en Estados Unidos¹⁰ el mejor valor promedio lo obtuvieron las coronas Whiter Biter Crown II (Whiter Bite, Inc.) con un valor promedio de 685.5 Newton \pm 181.4 desviación estándar (70 Kg. -fuerza \pm 18.49) mientras que en el Grupo 1 de este estudio obtuvo un valor promedio de 88.5 MPa \pm 73.9 desviación estándar (72.29 Kg.-fuerza \pm 60.36), lo cual demuestra que las coronas anteriores de acero cromo convencionales adicionadas con carillas estéticas utilizando la técnica con malla

representan una buena alternativa a las coronas estéticas comerciales, tanto por la resistencia a la fractura/ desprendimiento similar, como por el costo, accesibilidad y que el color de la resina puede adaptarse a cada caso en particular.

Aunque no hay estudios sobre la fuerza de mordida promedio de niños menores de 5 años, se estima que es menor al promedio de la fuerza de un niño de 5- 10 años equivalente a $357 \text{ Newton} \pm 64$ desviación estándar¹⁰ (36.40 Kg.- fuerza ± 6.5) Las carillas estéticas del Grupo 1 requirieron en promedio 88.5 MPa (72.29 Kg - fuerza) para ser fracturadas o desalojadas, mostrando su valor mas bajo en 29.07 MPa (23.74 Kg. fuerza) y el mas alto en 301.4 MPa (246.21 Kg - fuerza). Otro factor a considerar en casos clínicos son los traumatismos, ya que los dientes anteriores superiores son los mas expuestos a ellos y esto podría influir en el desalojo a fractura de la carilla estética además de que estarán expuestos a otras variables como la temperatura y humedad constante en la boca de los pacientes.

Discusión

Los valores obtenidos en este estudio piloto fueron muy variados oscilando en rangos de 0-10 hasta mas de 200 MPa lo cual nos hace pensar que hubo variables no contempladas para este estudio las cuales pudieron influir en los resultados, por ejemplo, si la intensidad de la luz de la lámpara de fotocurado es la misma para la primera corona que para las subsecuentes, la temperatura y humedad del laboratorio, el tiempo de fabricación de cada corona , el tiempo de almacenaje antes de las pruebas y como el factor humano.

En el estudio de Al-Shalan¹² se presenta una tabla (Tabla 1) con los valores mínimos y máximos del esfuerzo aplicado de cada grupo. En ella podemos apreciar también un rango muy variable entre ellos que van desde 24.72 a 378.17 Kg/cm² en el grupo control y 58.11 a 618.35 Kg./cm² en el grupo B, solo por citar dos ejemplos.

En el resto de los artículos revisados solo presentan la media del esfuerzo aplicado pero por los resultados de las desviaciones estándar presentadas podemos deducir que sus rangos estuvieron muy variados igualmente.

El presente estudio comparativo puede servir de base para futuros estudios clínicos de las coronas anteriores de acero cromo convencionales con carillas estéticas de resina como seguimiento de casos clínicos.

Bibliografía

1. Randall RC. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 489-500
2. Croll TP. Odontología Restaurativa en Clinicas Odontológicas de Norteamérica. 1995; 4: 737-73
3. Pikham JR. Odontología Pediátrica. 3ª. Edición McGraw-Hill Interamericana, México. 2001. pp 350-64
4. Croll TP. Primary incisors restoration using resin-veneered stainless steel crowns. *ASDC J Dent Child* 1998; 65:89-95
5. Lee J. Restoration of primary anterior teeth: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 506-10
6. Seale NS. The use of stainless steel crowns. *Pediatr Dent* 2002; 24: 501-5
7. Croll TP, Helpin ML. Preformed resin-veered stainless steel crowns for restoration of primary incisors. *Quintessence Int* 1996; 27: 309-313
8. Waggoner W. Restoring primary anterior teeth. *Pediatr Dent* 2002; 24 : 511-16
9. Croll TP. Bonded composite resin crowns for primary incisors: technique update. *Quintessence Int* 1990; 21: 153-157
10. Waggoner WF, Cohen H. Failure strength of four veneered primary stainless steel crowns. *Pediatr Dent* 1995; 17: 36-40
11. Salama FS, El- Mallakh B. An in vitro comparison of four surface preparation techniques for veneering a compomer to stainless steel. *Pediatr Dent* 1997; 19: 267-72
12. Al-Shalan T, Till MJ. Composite rebonding to stainless steel metal using different bonding agents. *Pediatr Dent* 1997; 19: 273- 6
13. Wiedenfeld KR, Draughn RA, Welford JB. An esthetic technique for veneering anterior stainless steel crowns with composite resin. *ASDC J Dent Child* 1994; 61: 321-326
14. Wiedenfeld KR, Draughn RA, Goltra SE. Chairside veneering of composite resin to anterior stainless steel crowns: Another look. *ASDC J Dent Child* 1995; 62: 270-273
15. Pérez GM. Resistencia a la compresión de dos tipos de coronas veneer de acero como utilizadas en odontopediatría. Estudio comparativo in vitro. [tesis]. México,

- D.F. Facultad de Odontología División de Estudios de Posgrado e Investigación Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Pediatría; 1996.
16. Portillo Guerrero G, Parés Vidrio GE. Coronas de acero cromo con frente estético: una nueva alternativa. *Revista de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM.* 1997; 3: 4-8
 17. Wickersham GT, Seale NS, Frysh H. Color Change and fracture resistance of two veneered stainless-steel crowns after sterilization. *Pediatr Dent* 1998; 20: 336-40
 18. Valenzuela EE, Barceló SF, Parés VC. A esthetic veneer crowns in primary teeth- a technique of attached mesh covered with composite resin. (abstract) *Int Dent J* 1999; 49:288
 19. Valenzuela EE, Barceló SF. Una nueva técnica para mejorar la estética de las coronas de acero cromo en dentición infantil. (resumen) Congreso Internacional por el centenario de la Fundación de la Escuela de Odontología de la Universidad de la Habana. 2000: 182
 20. Wright JT, Cashion S, Hoover R. The esthetic stainless steel crown bridge: report of two cases. *Pediatr Dent* 1999; 21:137-40
 21. Fuks A, Ram D, Eidelman E. Clinical performance of esthetic posterior crowns in primary molars a pilot study. *Pediatr Dent* 1999; 21: 445-48

Anexo

Glosario

Máquina universal de pruebas mecánicas (Instron, mod. 5567) : Es una máquina dónde se realizan pruebas de tracción y compresión. Consta de 3 módulos : a, b y c. El módulo "a" es prácticamente el cerebro de la máquina, desde él se calibra y programa la máquina para las diferentes pruebas. Este cerebro está acompañado de varios mandos, los cuáles permiten seleccionar el rango de fuerza, dirección de la fuerza, velocidad de la carga y calibración. El módulo "b" es la parte mecánica, en las platinas de ésta se insertan las celdas de carga y aditamentos especiales para cada prueba. El módulo "c" es un graficador dónde se registran los datos obtenidos de las pruebas. Se pueden regular la velocidad del papel cuando se grafica cualquier prueba y también es auxiliar en la calibración de la máquina. La máquina Instron trabaja con celdas de carga para cada prueba ejemplo. Una celda de carga de 50Kg en tracción, otra de 500Kg en tracción y compresión y 2500Kg en tracción y compresión.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“ Comparación de la resistencia a la fractura y/o desprendimiento de carillas estéticas de resina colocadas en coronas anteriores de acero como convencionales utilizando tres técnicas diferentes de retención”

GRUPO _____

NUMERO DE MUESTRA	FUERZA APLICADA PARA LA FRACTURA Y/O DESPRENDER LA CARILLA ESTÉTICA.	OBSERVACIONES
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

PROMEDIO _____

DESVIACION ESTANDAR _____

COEFICIENTE DE CORRELACION _____

OBSERVACIONES

<p>A - Sin Fractura ni desprendimiento del ángulo incisal</p> <p>B - Fractura de ángulo incisal</p> <p>C - Fractura y desprendimiento de ángulo incisal</p> <p>1 - Fractura de 1/3 de carilla sin desprendimiento</p> <p>2 - Fractura de 2/3 de carilla sin desprendimiento</p> <p>3 - Fractura 3/3 de carilla sin desprendimiento</p>	<p>4 - Desprendimiento de 1/3 de carilla</p> <p>5 - Desprendimiento de 2/3 de carilla</p> <p>6 - Desprendimiento 3/3 de carilla</p> <p>7 - Sin fractura ni desprendimiento de carilla</p>
--	---