

**COMPARACION DE LA ADAPTACION INTERNA Y MARGINAL DE
CORONAS TOTALMENTE CERAMICAS PROCERA Y CEREC**

**MILTON RICARDO JARAMILLO BUSTOS
DIEGO MAURICIO ORTEGA GALVIS**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSGRADO DE PROSTODONCIA**

2009

**COMPARACION DE LA ADAPTACION INTERNA Y MARGINAL DE
CORONAS TOTALMENTE CERAMICAS PROCERA Y CEREC**

**MILTON RICARDO JARAMILLO BUSTOS
DIEGO MAURICIO ORTEGA GALVIS**

ASESOR CIENTIFICO

**DR. ANDRES FELIPE GUZMAN DURAN, MSD
Especialista en Prostodoncia, Magíster en Biomateriales**

ASESORA METODOLOGICA

**Dra. Piedad Malaver Calderón
Ms. Biología, Enfoque Genética Humana**

ASESORA ESTADISTICA

**Dra. Clara López de Meza
Estadística**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSGRADO DE PROSTODONCIA**

2009

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS

- 1.1 Problema
- 1.2 Justificación
- 1.3 Propósito
- 1.4 Marco Teórico
- 1.5 Objetivos
 - 1.5.1 Objetivos Generales
 - 1.5.2 Objetivos Específicos

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

- 2.1 Tipo de estudio
- 2.2 Unidad de Análisis
- 2.3 Muestra
- 2.4 Criterios de selección
 - 2.4.1 Criterios de inclusión
 - 2.4.2 Criterios de exclusión
- 2.5 Variables
 - 2.5.1 Variables dependientes
 - 2.5.2 Variables independientes
- 2.6 Procedimiento
- 2.7 Recolección de datos
 - 2.7.1 Instrumento de recolección de datos
- 2.8 Análisis estadístico
- 2.9 Implicaciones éticas

3. RESULTADOS

4. DISCUSIÓN

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

INTRODUCCIÓN

Actualmente en la Odontología, las exigencias estéticas y funcionales son un estímulo para que se desarrollen y perfeccionen nuevos procedimientos y técnicas restaurativas, buscando siempre que estas superen a técnicas ya existentes, para mejorar la confortabilidad, apariencia y función del paciente; Estas exigencias conllevan a restauraciones con máxima resistencia y estética disminuyendo cada vez más los efectos indeseables. (Yeo y col 2000)

Se presentan muchas opciones para restaurar tanto el segmento anterior como posterior de dientes que han sido afectados por diferentes situaciones clínicas y con la posibilidad de recuperar la función oral y la satisfacción integral del paciente por medio de diferentes tipos de restauraciones. (Kelly y col 1996)

(Kelly y col 1996), hablan de la cerámica como el material de elección para restaurar la dentición natural ya que los materiales completamente cerámicos ofrecen una gran ventaja estética.

Existe un sofisticado sistema que permite realizar restauraciones de excelente calidad utilizando última tecnología de escaneo y diseño asistido por computador (CAD), combinado con una manufactura industrial (CAM), entre los cuales tenemos, Procera Nobel Biocare® y Cerec de Sirona®

El uso de estos sistemas con tecnología CAD-CAM han superado y simplificado procedimientos odontológicos mostrando grandes ventajas clínicas a diferencia de otras técnicas y constituyen hasta hoy una excelente terapéutica para la rehabilitación de dientes afectados estética y/o funcionalmente.

Los avances en el sistema del diseño asistido por computador proporcionan nuevas opciones para la odontología, creando una alternativa a la técnica de

impresión convencional y la técnica de modelado para la producción de restauraciones dentales. (*Nakamura 2003*)

Las cerámicas usadas con este sistema tienen gran exactitud estructural, por lo tanto se han reportado que las coronas cerámicas fabricadas con tecnología CAD- CAM ofrecen cualidades superiores comparadas con coronas fabricadas con el método tradicional. (*Chai J y col 2000*)

Idealmente las restauraciones deben cumplir con principios biológicos, mecánicos y estéticos entre los cuales se incluyen alta resistencia con menor espesor de la cofia, adecuada adaptación marginal, biocompatibilidad, entre otros; es decir que provean cualidades estéticas y funcionales comparables a las de la estructura del diente natural para así poder determinar que es una terapia predecible para la rehabilitación oral. (*Kelly y col 1996*)

Teniendo en cuenta las características generales para el diseño de una restauración con tecnología CAD-CAM, se considera que juega un papel muy importante conocer y por ende proporcionar información científica acerca de la adaptación interna y marginal, de los sistemas cerámicos más utilizados actualmente en nuestro medio como son Procera de Nobel Biocare® y Cerec de Sirona®

1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para el odontólogo es muy importante conocer el grado de adaptación tanto interna como marginal de las restauraciones cerámicas de última tecnología utilizadas actualmente ya que se han reportado diferentes estudios acerca del comportamiento de este tipo de restauraciones, sin embargo en la literatura revisada, no se encuentran estudios que comparen específicamente cual de los dos sistemas Procera y Cerec, presenta mejor adaptación interna y marginal, lo cual es fundamental para el éxito de la restauración definitiva.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La rehabilitación oral en la actualidad está encaminada a satisfacer las necesidades tanto de pacientes como de odontólogos. Los sistemas cerámicos con tecnología CAD-CAM Procera y Cerec constituyen una de las mejores opciones en la terapia para la rehabilitación de dientes afectados clínicamente con coronas de cobertura parcial y/o completa.

1.3 PROPÓSITO

Determinar el grado de adaptación interna y marginal de los sistemas cerámicos Procera y Cerec y así mediante el soporte de la evidencia científica que arroje esta investigación el profesional pueda bajo su criterio elegir la técnica que le convenga como terapia ideal en la restauración de dientes con coronas completamente cerámicas.

1.4 MARCO TEÓRICO

El CAD CAM es una disciplina que estudia el uso de sistemas informáticos como herramienta de soporte en todos los procesos involucrados en el diseño y la fabricación de cualquier tipo de producto asistido por computador. Esta disciplina se ha convertido en un requisito indispensable para la industria actual que se enfrenta a la necesidad de mejorar la calidad, disminuir los costos y acortar los tiempos de diseño y producción. La única alternativa para conseguir este objetivo es la de utilizar la potencia de las herramientas informáticas actuales e integrar todos los procesos, para reducir los costos (de tiempo y dinero) en el desarrollo de los productos y en su fabricación. (*Kenneth 1998*)

CAD (Computer Asisted Design) o diseño asistido por computador. Se trata de la tecnología implicada en el uso de ordenadores para realizar tareas de creación, modificación, análisis y optimización de un diseño, de esta forma cualquier aplicación que incluya una interfaz gráfica y realice alguna tarea de ingeniería se considera software de CAD. La función principal en estas herramientas es la definición de la geometría del diseño (pieza mecánica, arquitectura, circuito electrónico, etc.) ya que la geometría es esencial para las actividades subsecuentes en el ciclo del producto. (*Kenneth 1998*)

La función significativa del CAM es la programación de robots que operan normalmente en fabricación, seleccionando y posicionando herramientas y piezas para las máquinas de control numérico. Estos robots también pueden realizar tareas individuales tales como soldadura, pintura o transporte de equipos y piezas dentro del taller. La planificación de procesos es la tarea clave para conseguir la automatización deseada, sirviendo de unión entre los procesos de CAD y CAM. (*Kenneth 1998*)

En la odontología moderna este es un sistema exclusivo para la fabricación de restauraciones dentales estéticas y funcionales. El desarrollo de este sistema se remonta desde 1977 donde por primera vez Ahschuler describe un aparato

que hace una lectura óptica de una preparación para generar una estructura a base de un fresado; en 1980 Mormann y Brandestini desarrollan Cerec I que solamente servía para realizar restauraciones parciales pero no tenían muy buena adaptación; en 1981 Anderson inventa Procera de (Nobel Biocare®) una de las compañías más grandes del mundo, realizando coronas en titanio con porcelana; así mismo en 1984 aparece el sistema Bio-Concept de (Duret®) y hasta 1990 se empieza a realizar coronas totalmente cerámicas con tecnología CAD CAM. (*Kenneth 1998*)

Hoy y con más de diez años de perfeccionamiento se ha desarrollado una gama de soluciones dentales desde carillas, coronas y prótesis parcial fija hasta prótesis sobre implantes; y las ventajas clínicas que ofrecen los materiales utilizados con este sistema, aseguran a los odontólogos máxima resistencia, translucidez y alta estética. (*Nakamura 2003*)

Cada una de las piezas desarrolladas en base a un sistema computarizado, logra de una manera eficiente responder a las expectativas de los pacientes interesados en recuperar la naturalidad de la sonrisa a través de una pieza restaurada que no se diferencia de un diente natural. Antes se trabajaba con prótesis sobre metal, pero se han desarrollado muchos pasos que día a día mejoran las técnicas y los materiales. (*Nakamura 2003*)

Estos sistemas consisten en utilizar cofias de alúmina y de zirconio, que tienen una dureza extraordinaria y son materiales con los que se logra revestir el diente para luego cubrirlo con la porcelana. La porcelana antes tenía base metálica, hoy en día se la ha sustituido por estos materiales que tiene muchas ventajas como por ejemplo hacer que el revestimiento luzca más natural, y al ser un trabajo computarizado la adaptación entre corona y diente es mucho más exacto, eliminando cualquier margen de filtración y dando como resultado una corona mucho más duradera, natural y estética. (*Nakamura 2003*)

La tecnología CAD-CAM es una novedosa herramienta que utilizan odontólogos dedicados a la rehabilitación oral, estética e implantología, especialmente en trabajos en pacientes que demanden estética natural,

muchos de ellos porque sufrieron fracasos con otro tipo de materiales. Las características del sistema han posibilitado a los profesionales de la rama ofrecer un trabajo insuperable y natural, libre de metal, brindando confort y seguridad.

EL funcionamiento del sistema se realiza a través de un scanner de alta precisión que obtiene una lectura tridimensional del muñón dentario, que en cuestión de segundos envía la imagen a un centro especializado y tras recibir la imagen la empresa inicia la fabricación del producto y en cuestión de minutos el resultado es devuelto vía correo para probarlo en boca del paciente.

Una restauración óptima debe satisfacer tres amplias categorías de principios:

- Principios biológicos, que afectan la salud de los tejidos orales.
- Principios mecánicos, que afectan la integridad y durabilidad de la restauración.
- Principios estéticos, que afectan la apariencia del paciente.

Uno de los principios básicos de la Odontología restauradora es conservar tanta estructura dentaria como sea posible, que brinde y satisfaga los principios mecánicos, biológicos y estéticos. (*Kenneth 1998*)

Seltzer y Bender, demostraron que el espesor de la dentina remanente es inversamente proporcional a la respuesta pulpar. Por esta razón las preparaciones dentales profundas hacia la pulpa, deberían ser minimizadas y evitadas para no incurrir en sobre tratamientos e injurias sobre el individuo.

Para proteger la estructura vital del diente "la pulpa" y la salud periodontal, es necesario seguir unos parámetros mecánicos en el momento de la preparación dentaria para así conservar al máximo la estructura dentaria y favorecer a la restauración:

- Seleccionar el tipo de restauración previa a la preparación dentaria.
- Preparación de los dientes con el mínimo ángulo de Convergencia
- Preparación de la superficie oclusal, siguiendo la anatomía oclusal

- Preparación de las superficies Axiales uniformemente.
- Selección de una línea de terminación conservadora
- Evitar la invasión del espesor Biológico en el diseño de la línea de terminación.

La inflamación gingival esta comúnmente asociada con coronas y prótesis con sobrecontorno axiales, probablemente debido a que es más difícil para el paciente controlar la placa alrededor del margen gingival.

Una preparación dentaria debe proporcionar suficiente espacio para el desarrollo de contornos axiales apropiados, Esto permitirá que la unión entre la restauración y el diente sea lisa y libre de cambios abruptos en el contorno.

Una corona debe duplicar los contornos y el perfil de emergencia original del diente o al menos que se esté corrigiendo alguna malformación o malposición.

Silness J, Siempre que sea posible el margen de la preparación debería estar ubicada supragingival porque ha sido identificado que las preparaciones subgingivales y la unión restauración-diente son un factor predisponente en la enfermedad periodontal y dificultan la toma de impresión.

Los márgenes supragingivales de la preparación son más fáciles de realizar sin traumatizar los tejidos blandos. También pueden ser situados en esmalte duro, mientras los márgenes subgingivales son preparados sobre dentina y cemento porque el esmalte presente en estas zonas se encuentra adelgazado en forma de filo de cuchillo y no brinda la estabilidad para soportar una restauración.

Otras ventajas de los márgenes supragingivales es el poder ser pulidas y terminadas fácilmente, mantenerse limpias, impresiones sin trauma a los tejidos y controlar la adaptación de la restauración con mayor facilidad.

Se entiende por adaptación marginal la exactitud con la que encaja una restauración de prótesis fija sobre una línea de terminación, previamente preparada en la porción cervical de la corona dentaria, mediante un instrumento rotatorio diamantado de alta velocidad. (*Karlsson 1993*)

(*Pegoraro 2001*), describe la adaptación marginal como un área crítica de las preparaciones dentarias con finalidad protésica donde diferentes materiales

como la aleación metálica, la porcelana y el diente se integran a través de un agente cementante. A mayor exactitud en la adaptación de la restauración con el diente, menor es la probabilidad de caries recurrente o enfermedad periodontal. (*Felton 1991*)

Entre menor sea la distancia entre la restauración y el diente, menor será el espesor del cemento utilizado para la fijación y consecuentemente serán minimizadas las posibilidades de solubilidad de los cementos, retención de placa bacteriana, desarrollo de enfermedad periodontal y recidiva de caries en estos márgenes, (*Pegoraro 2001*).

La unión entre una restauración cementada y el diente, es siempre un sitio potencial para caries recurrente, debido a la disolución del agente cementante y a la rugosidad inherente, por lo tanto una preparación bien diseñada debe tener un margen liso y uniforme, los márgenes rugosos e irregulares incrementan la longitud del margen y reduce la adaptación de la restauración.

El tiempo que se emplea en alisar la línea de terminación facilitará luego el desplazamiento de los tejidos y así obtener una buena impresión, elaborar un buen modelo y poder confeccionar una restauración en óptimas condiciones para obtener una buena adaptación. (*Pegoraro 2001*)

Para (*Sorensen 1986*), La adaptación marginal es un aspecto importante para las restauraciones fijas porque en un espacio marginal grande se permite mas acumulo de placa y por ende microfiltracion, caries recurrente y enfermedad periodontal.

Si no hay buena adaptación marginal o si hay desadaptación, puede afectarse la resistencia a la fractura y reducir la longevidad produciendo daño a los tejidos adyacentes, (*Karlsson, 1986*).

En los últimos tiempos se han evaluado varios sistemas de coronas totalmente cerámicas con respecto a la exactitud de la adaptación; algunos revelan amplitudes promedio de coronas totalmente cerámicas de 25 μm , (*Groten M 1997*); y en coronas sinterizadas de 20 y 50 μm , (*Weaver 1991*)

En un estudio realizado por *Chan*, los promedios de la adaptación marginal fue de 158 μm para coronas (cerestone) y 177 μm para coronas metal porcelana sin cuello metálico.

Estudios in vitro de la adaptación de coronas Procera revelan discrepancias marginales promedio por debajo de 63 μm y 74 μm de adaptación interna. (*May KB y col 1998*).

(*Karlsson 1993*), describe la discrepancia marginal aceptable de 50 μm y 120 μm ; así mismo (*Boening 2000*), habla de la amplitud mínima promedio en dientes anteriores de 80 μm y 95 μm de coronas procera y amplitud promedio en dientes posteriores de 90 μm y 145 μm de coronas procera.

Y la amplitud máxima del espacio marginal de 80 μm a 180 μm en dientes anteriores y de 115 μm a 245 μm en dientes posteriores.

En un estudio de (*Yeo y col 2003*) se evalúa la discrepancia marginal de Celay, In Ceram convencional e IPS Empres, y utiliza el criterio de 12 μm como el espacio mínimo aceptable.

El diseño de las preparaciones dentales para prótesis parcial fija debe ceñirse a ciertos principios porque de lo contrario la restauración se desaloja, sufrirá distorsión o se fracturara el diente o la restauración.

- Retención
- Resistencia

Para hablar de retención debemos involucrar la magnitud de las fuerzas de desalojo que se presentan clínicamente en el momento de la masticación. Y lograr retención en base de un diseño geométrico dental en el momento de una preparación dentaria para alcanzar una alta fricción con la restauración y generar por excelencia la traba mecánica.

Según (*Goodacre 2004*) se identifican numerosos principios científicos que debe cumplir un muñón, (independiente que este sea natural vital o muñón colado completo o sus variedades) para entregar retención y estabilidad a una restauración. Es importante en el éxito del tratamiento el conocimiento de estos principios y su aplicación en el diseño de una preparación biológica

Directrices de la Preparación Dentaria

- Convergencia oclusal (CO)
- Altura cervico-oclusal / cervico-incisal
- Relación cervico-oclusal con dimensión vestibulo-lingual
- Morfología circunferencial
- Localización líneas de terminación
- Forma y profundidad de líneas de terminación
- Profundidad de reducción axial y Oclusal
- Forma de ángulos lineales
- Textura superficial
- Angulo de Convergencia.

El ángulo formado por la convergencia entre dos superficies axiales anatómicamente preparadas y opuestas es conocido como Convergencia Oclusal Total, obteniendo paredes de cierta forma paralelas con un grado de anulación, que se han descrito en la literatura; (*Prothero 1923*) opina que se debe dar una convergencia de 2° a 5°, (*Jorgensen 1955*) menciona que 5° es el ideal y donde se obtiene la máxima retención de una preparación y su valor medio es a los 10°, (*Wilson y Chan 1994*) proponen angulaciones entre los 6° y 12°, (*Shillingburg y col 1997*) sugieren que es más factible y real conseguir angulaciones entre 10° y 22°, (*Annersted 1996*) revelo ángulos de estudiantes de 19,4° y el de profesionales de 22,1°.

Una vez que se ha establecido que las restauraciones poseen una vía de inserción limitada, su retención dependerá de la longitud de esta vía o más precisamente del área de superficie en contacto, preparaciones con paredes

axiales más largas serán más retentivas que unas paredes axiales cortas,
Reisbick

En relación a este punto, también se han realizado varios estudios, entre ellos se destacan los de (*Maxwell 1990*), donde probaron la resistencia al desalojo de coronas con muñones de una altura de 1, 2, 3 y 5 mm y con 6° de convergencia hacia oclusal, concluyendo que 3 mm era la mínima dimensión cervico oclusal para proporcionar una resistencia adecuada al desalojo de la restauración.

(*Woolsey y Matich 1978*) registraron resistencia al desalojo de coronas no cementadas al troquel con convergencia de 10°, 20° y 30° y una altura de 3, 6, 8 y 10 mm, encontrando que una convergencia de 10° otorgaba una buena resistencia al desalojo si esta poseía solo 3 mm de altura, pero si la convergencia era de 20° esa altura era insuficiente. Este estudio apoya que la altura cervico oclusal, debe ser mayor de 3 mm en molares.

En una preparación dentaria de 3 mm de altura, el paralelismo extremo es uno de los factores esenciales a considerar para obtener una retención aceptable de la futura corona, a diferencia de una preparación que presente 4 mm de altura aproximadamente y donde podemos dar una mayor convergencia de las paredes.

La resistencia a las fuerzas laterales y no la retención a lo largo del eje de inserción se ha indicado como un factor determinante en la resistencia de una corona al desalojo.

Dodge y col, probaron la resistencia de coronas cementadas sobre dientes con 10°, 16° y 22° de convergencia Oclusal y con una dimensión Cervico-oclusal de 3.5 mm y 10 mm. de diámetro. Demostraron que una convergencia oclusal de 22° da una resistencia inadecuada y no hubo diferencias entre 10° y 16°. Concluyeron que 16° fue la convergencia óptima entre las tres angulaciones valoradas, porque 10° no es fácil de obtener clínicamente.

Existen grandes variaciones anatómicas en el tamaño dentario y se debe obtener una relación favorable entre la altura del muñón y el ancho de los dientes, estableciéndose una relación matemática entre la altura de un muñón y el diámetro vestíbulo lingual, donde esta relación debe ser mayor o igual a 0.4 mm

$$\text{proporción} = \frac{\text{altura cerv-inci.}}{\text{diámetro v-l}} > 0.4 \text{ favorable}$$

Si tenemos una altura de 3 mm Cérvico-Oclusal y un diámetro de 10 mm, se obtiene 0.3 mm como proporción, lo que es desfavorable para entregar una buena estabilidad.

Si tenemos un muñón de una altura de 4 mm y los mismos 10 mm de diámetro, esta proporción es de 0.4, lo que se considera favorable.

Parker y Col 1993), en otro estudio establecieron las relaciones mínimas aceptables entre la altura cérvico-oclusal y el diámetro vestíbulo lingual.

- 0.1 la convergencia oclusal debe ser menor de 5.8°
- 0.2 la convergencia oclusal debe ser menor de 11.6°
- 0.3 la convergencia oclusal debe ser menor de 17.4°
- 0.4 la convergencia oclusal debe ser menor de 23.6°

La convergencia cérvico-oclusal mínima de molares debe ser de 4mm, cuando se prepara con 10° a 20° de convergencia oclusal.

Al realizar una preparación biológica, el muñón debe ser una miniatura de la forma original del diente, ya que estas formas geométricas proveen resistencia frente a las fuerzas de desplazamiento, tanto en coronas individuales como en prótesis fija.

Las preparaciones obtenidas deben tener ángulos nítidos, y si presentaran forma "redondeada", deben ser modificadas con surcos o cajones en las paredes axiales, para que contribuyan a la estabilidad de la restauración.

Los molares son preparados usualmente con gran convergencia hacia Oclusal y tienen una altura menor que los otros dientes.

(*Woolsey y Matich 1978*) han determinado que las ranuras proximales proporcionan una completa resistencia a las fuerzas vestibulo-linguales y que las ranuras vestibulares o linguales sólo brindan resistencia parcial al desalajo.

(*Mack 1980*) dedujo que los surcos y cajas deben estar ubicados en proximal para aumentar la resistencia al desalajo.

Todos los demás factores son también importantes, pero no siempre se pueden realizar preparaciones biológicas ideales ya que se debe tomar en cuenta la cantidad de espacio interoclusal disponible que según varios autores, entre ellos *Shilinburg y Goodacre* debe ser de 2 a 2.5 mm, si queremos conseguir anatomía y función oclusal.

Cuando el diente es corto cérvico-oclusalmente (5 mm o menos en total), al preparar un muñón, con un espacio interoclusal mínimo, tendríamos una altura francamente insuficiente para lograr retención, aun realizando surcos proximales y consiguiendo un paralelismo extremo, por lo tanto debemos recurrir a otras alternativas de tratamiento.

Esto puede ser subsanado procediendo a realizar un alargamiento coronal, para aumentar la corona clínica de un diente. Pero, en algunos casos, el soporte alveolar puede quedar tan disminuido que podríamos alterar la proporción corono-radicular y el contorno gingival y por ende afectar los principios estéticos de una restauración, por lo que debe hacerse una cuidadosa evaluación de cada caso.

A través del tiempo, diferentes autores han realizado esfuerzos para mejorar tanto las técnicas como los materiales, con el fin de satisfacer los requerimientos estéticos de los pacientes. No obstante, la integración de una prótesis de apariencia natural rodeada por un periodonto sano, debe representar el objetivo principal del equipo interdisciplinario.

La preservación de la estructura dentaria y por ende, de la vitalidad dental, es uno de los principios biológicos más importante; sin embargo, las preparaciones deben proporcionar suficiente espacio:

Cervicalmente: para crear un contorno correcto que facilite el control de placa.

Oclusalmente: para proporcionar una oclusión apropiada a la restauración.

Axialmente: para proporcionar un espesor adecuado del material estético con el fin de conseguir un resultado estéticamente aceptable.

Unas preparaciones inapropiadas conducirán a sobrecontorno de la restauración, pobre diseño oclusal y pobre estética.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Comparar el grado de adaptación interna y marginal de coronas totalmente cerámicas Cerec y Procera

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el grado de adaptación marginal de coronas totalmente cerámicas CEREC
- Determinar el grado de adaptación marginal de coronas totalmente cerámicas PROCERA
- Determinar el grado de adaptación interna de coronas totalmente cerámicas CEREC
- Determinar el grado de adaptación interna de coronas totalmente cerámicas PROCERA

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental

2.2 UNIDAD DE ANÁLISIS

Coronas totalmente cerámicas Procera de Nobel Biocare® y Cerec de Sirona®

2.3 MUESTRA

Veinte coronas totalmente cerámicas con tecnología CAD- CAM distribuidas en dos grupos:

Grupo 1 constituido por diez coronas totalmente cerámicas del sistema Procera de Nobel Biocare®

Grupo 2 constituido por diez coronas totalmente cerámicas del sistema Cerec de Sirona®

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Coronas con tecnología CAD – CAM
- Coronas totalmente cerámicas CEREC
- Coronas totalmente cerámicas PROCERA

2.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Coronas con fracturas
- Coronas con retención
- Coronas con burbujas internas
- Coronas sobre-contorneadas

2.5 VARIABLES

2.5.1 Variables Dependientes

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MED.	INSTRUMENTO
Adaptación Interna Vestibular	Espacio mínimo entre restauración y diente a nivel interno por vestibular	Medición en micras(um)	Cuantitativa	Continua	Estereo- microscopio Magnificación 6x
Adaptación Marginal Vestibular	Espacio mínimo entre restauración y diente a nivel marginal por vestibular	Medición en micras(um)	Cuantitativa	Continua	Estereo- microscopio Magnificación 6x
Adaptación Interna Palatina	Espacio mínimo entre restauración y diente a nivel interno por palatino	Medición en micras(um)	Cuantitativa	Continua	Estereo- microscopio Magnificación 6x
Adaptación Marginal Palatina	Espacio mínimo entre restauración y diente a nivel marginal por palatino	Medición en micras(um)	Cuantitativa	Continua	Estereo- microscopio Magnificación 6x

2.5.2 Variables Independientes

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
Sistema Cerámico Cerec	Sistema de diseño asistido por computador	Cerec	Cualitativa	Nominal	Operador y Laboratorio
Sistema Cerámico Procera	Sistema de diseño asistido por computador	Procera	Cualitativa	Nominal	Operador y Laboratorio

2.6 PROCEDIMIENTO

La comparación del grado de adaptación interna y marginal de los sistemas a evaluar se realizó de la siguiente manera:

Se tomó un diente de ivorina, incisivo central superior derecho como diente pilar para realizar la preparación dentaria para la elaboración de las coronas totalmente cerámicas con una pieza de mano de alta velocidad y una fresa de diamante de grano fino troncocónica para lograr una línea de terminación tipo chanfer con reducción incisal de 2mm, vestibular, palatina y proximal de 1.5 mm con un ángulo de convergencia de 10 grados.

Una vez realizada la preparación dentaria se procedió a tomar la impresión definitiva en un solo paso con silicona por adición pesada de masilla y liviana de cartucho, luego se realizó la reproducción de la impresión en yeso dental tipo V de alta resistencia mezclado al vacío y así obtener un troquel de trabajo para realizar una prueba piloto.

En la prueba piloto se realizó el escaneo para realizar la cofia cerámica, en este momento nos dimos cuenta que la preparación dentaria presentó zonas retentivas en las paredes axiales dificultando el correcto escaneo para obtener la información, entonces por recomendación del asesor científico se procedió a reparar el espécimen para realizar un nuevo escaneo obteniendo esta vez un resultado satisfactorio.

Posteriormente se realizó la cofia cerámica y se colocó la porcelana feldespática, luego se realizó el embebido de la corona en resina epoxica y se procedió a realizar el corte respectivo en sentido vestíbulo palatino en las instalaciones de la Universidad Nacional de Colombia para su análisis por medio de un estereomicroscopio y obtener la información por medio de fotografías digitales con magnificación de 6x.

Después de realizada la prueba piloto y obtener la preparación adecuada se reprodujo el diente pilar con un molde de silicona para obtener veinte troqueles del mismo diente y se continuó con el procedimiento de la siguiente manera:

Se capturó la información de la preparación dentaria mediante el escaneo de diez troqueles con el escáner Pícolo del sistema Procera de (Nobel Biocare®), para luego enviar la información obtenida vía e-mail a las instalaciones de la casa Nobel Biocare en la ciudad de New Jersey (EEUU) donde el sistema de diseño asistido por computador CAD- CAM elaboró las cofias en Alúmina, para posteriormente ser enviadas nuevamente a Colombia para continuar con el correspondiente estudio.

Simultáneamente se escanearon los otros diez troqueles para el sistema Cerec de la casa comercial (Zirona®) donde se diseñó la restauración.

Una vez obtenidas las veinte cofias de los sistemas cerámicos Cerec y Procera se realizó el montaje de la cerámica feldespática en cada una de las cofias por medio de un dispositivo metálico que se confeccionó por medio de un encerado diagnóstico para poder estandarizar las coronas del estudio tanto en forma como en tamaño.

Una vez terminada de colocar la porcelana en cada una de las cofias se procedió a posicionar cada corona en su troquel correspondiente para así estabilizar las coronas en un cubo de resina epoxica y evitar su movimiento para luego realizar un corte en sentido vestibulo palatino en cada corona.

Una vez realizados los cortes se procedió a medir y determinar en micras por medio de un esteromicroscopio la adaptación interna y marginal de cada corona cerámica capturando estas medidas con fotografía digital a 6x de magnificación; Para determinar el punto estándar de la medición para la adaptación marginal se tomo el borde mas externo de la línea terminal tanto en la cara vestibular como palatina del troquel; y para la medición interna se tomo el punto medio desde el borde incisal hasta la base de la preparación tanto en vestibular como en palatino.

2.7 RECOLECCION DE DATOS

2.7.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Adaptación Marginal

	Sistema	CEREC	PROCERA
	Cara		
CORONA No 1	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 2	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 3	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 4	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 5	Vestibular		
	Palatino		

CORONA No 6	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 7	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 8	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 9	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 10	Vestibular		
	Palatino		
	PROMEDIO		

Adaptación Interna

	Sistema	CEREC	PROCERA
	Cara		
CORONA No 1	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 2	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 3	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 4	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 5	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 6	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 7	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 8	Vestibular		

	Palatino		
CORONA No 9	Vestibular		
	Palatino		
CORONA No 10	Vestibular		
	Palatino		
	PROMEDIO		

2.8 ANALISIS ESTADISTICO

Los datos fueron tabulados en Excel y procesados en el programa estadístico SPSS, y se aplicaron pruebas estadísticas como ANOVA de 1 vía y la de Mann Whitney.

2.9 IMPLICACIONES ETICAS

De acuerdo a la resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud el actual estudio no presenta riesgo debido a la naturaleza del proceso de recolección de la información.

3. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de las mediciones relacionadas con la adaptación interna y marginal de las superficies vestibular y palatina para cada sistema.

Adaptación Marginal Vestibular

Las mediciones del sistema cerámico Cerec fueron en promedio de $44.7 \pm 26 \mu\text{m}$ (IC% 26.1-63.4 μm) y las mediciones del sistema Procera fueron en promedio $99.4 \pm 71.2 \mu\text{m}$ (IC% 48.5-150.4 μm); no hay diferencia estadísticamente significativa ($p=0.063$)

Adaptación Marginal Palatino

Las mediciones del sistema cerámico Cerec fueron en promedio de $44.1 \pm 39.5 \mu\text{m}$ (IC% 15.9-72.4 μm) y las mediciones del sistema Procera fueron en promedio $88.9 \pm 44.8 \mu\text{m}$ (IC% 56.8-120.9 μm); si hay diferencia estadísticamente significativa ($p=0.004$)

Adaptación Interna Vestibular

Las mediciones del sistema cerámico Cerec fueron en promedio de $80.3 \pm 30.7 \mu\text{m}$ (IC% 58.3-102.2 μm) y las mediciones del sistema Procera fueron en promedio $78.9 \pm 36.6 \mu\text{m}$ (IC% 52.7-105.1 μm); no hay diferencia estadísticamente significativa ($p=0.912$)

Adaptación Interna Palatino

Las mediciones del sistema cerámico Cerec fueron en promedio de $76.1 \pm 49.1 \mu\text{m}$ (IC% 41.0-111.2 μm) y las mediciones del sistema Procera fueron en promedio $78.2 \pm 33.2 \mu\text{m}$ (IC% 54.5-102.0 μm); no hay diferencia estadísticamente significativa ($p=0.529$)

Tabla 1. Valores promedio de las mediciones (μm) en la adaptación marginal de los sistemas cerámicos Cerec y Procera en las superficies vestibular y palatino

Sistema	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		P	
				Límite inferior	Límite superior		
Vestibular	Cerec	10	44,7	26,1	63,4	p=0,063	
	Procera	10	99,4	71,2	150,4		
	Total	20	72,1	59,2	44,3		99,8
Palatino	Cerec	10	44,1	39,5	15,9	72,4	p=0,004
	Procera	10	88,9	44,8	56,8	120,9	
	Total	20	66,5	47,1	44,5	88,5	

Figura 1. Valores promedio de las mediciones (μm) en la adaptación marginal de los sistemas cerámicos Cerec y Procera en las superficies vestibular y palatino

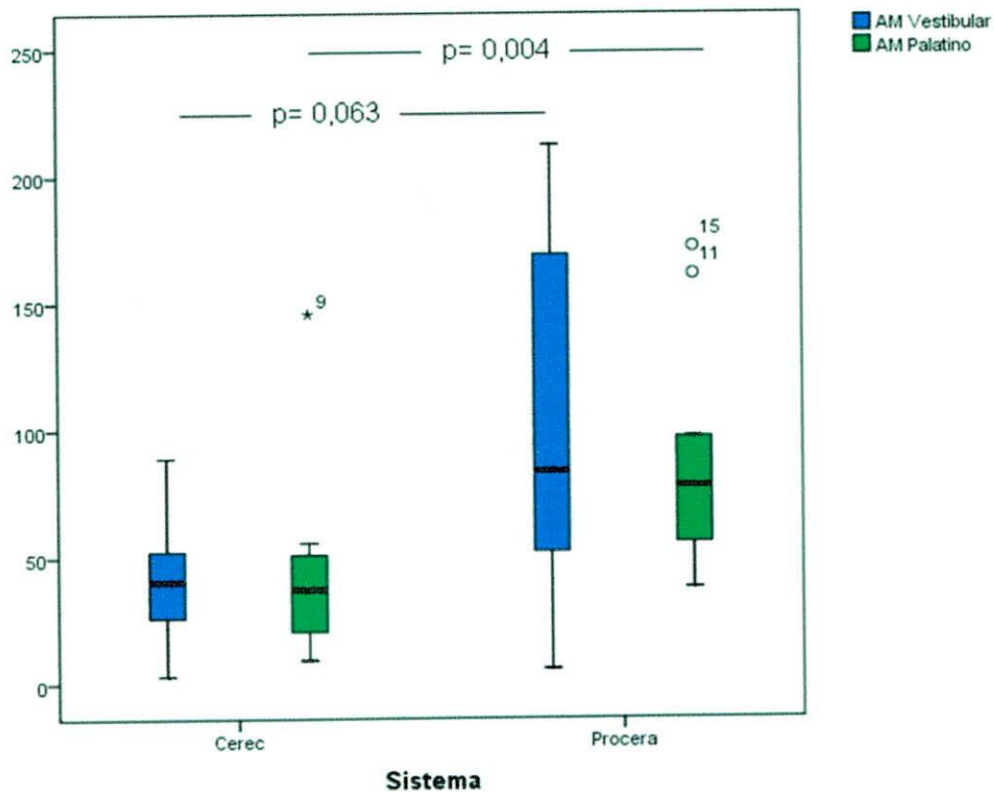
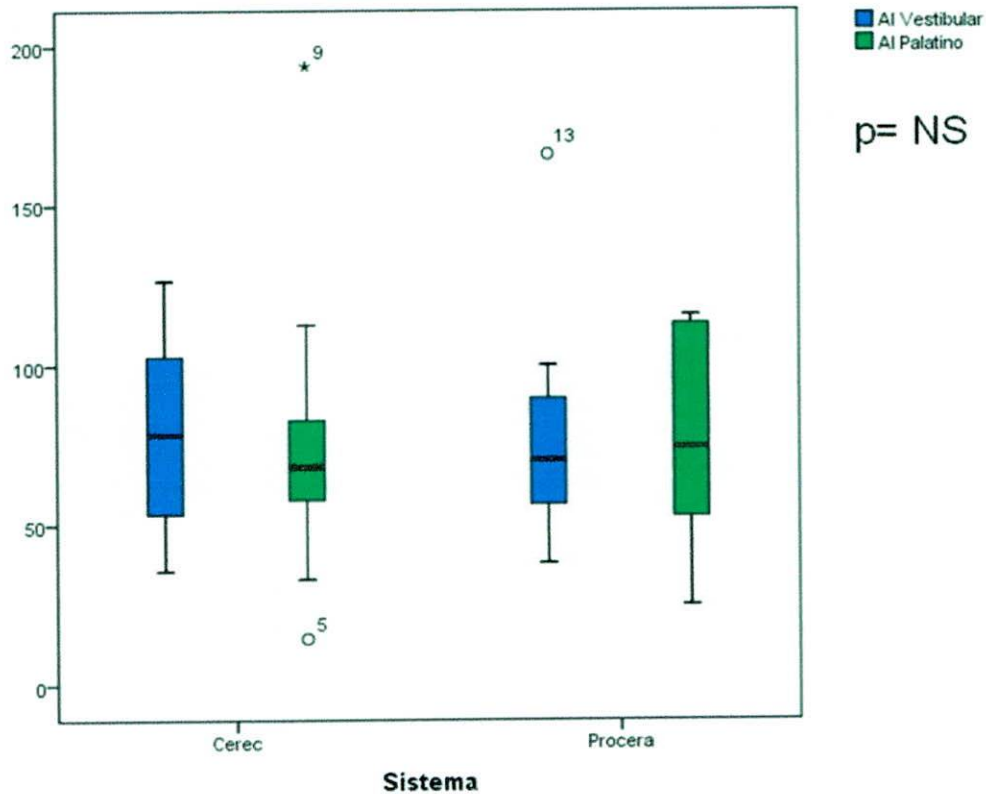


Tabla 2. Valores promedio de las mediciones (μm) en la adaptación interna de los sistemas cerámicos Cerec y Procera en las superficies vestibular y palatino

Sistema	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		P
				Límite inferior	Límite superior	
Vestibular Cerec	10	80,3	30,7	58,3	102,2	p=0,91
Vestibular Procera	10	78,9	36,6	52,7	105,1	
Vestibular Total	20	79,6	32,9	64,2	94,9	
Palatino Cerec	10	76,1	49,1	41,0	111,2	p=0,52
Palatino Procera	10	78,2	33,2	54,5	102,0	
Palatino Total	20	77,2	40,8	58,1	96,3	

Figura 2. Valores promedio de las mediciones (μm) en la adaptación interna de los sistemas cerámicos Cerec y Procera en las superficies vestibular y palatino



4. DISCUSION

*Boening y col*¹⁵ encontraron mucha dispersión en las amplitudes mínimas y máximas en los valores de adaptación en coronas Procera all ceram e igual que en este estudio se utilizo la prueba de Mann Whitney para probar la hipótesis de las amplitudes marginal e interna.

En un estudio realizado por *Chan y col*¹³ se encontraron promedios por debajo de 63µm para adaptación marginal y 74µm para adaptación interna en coronas Procera all Ceram; *May y col*, investigaron la precisión del sistema Procera y revelaron discrepancias promedio marginales entre 50 y 60µm. En este estudio en el cual encontramos valores promedio mínimos de 44.8um de adaptación marginal y 33.2um de adaptación interna en coronas Procera se demuestra que la adaptación de coronas procera esta dentro de los parámetros aceptables.

En el estudio no hubo diferencia significativa entre la discrepancia marginal y la discrepancia interna comparada con el estudio realizado por *Boening*¹⁵ en el 2000, en el cual los espacios internos fueron más grandes que las amplitudes del espacio marginal

Algunos autores describen discrepancias marginales entre 80 y 120µm, revelando que 120µm es la máxima discrepancia marginal aceptable para coronas totalmente cerámicas. *Boening y col*¹⁵; *Sulaiman y col*²⁸ Por lo tanto se demuestra con este estudio que la adaptación marginal lograda por las coronas Procera y Cerec estuvieron dentro de los rangos aceptables con promedios máximos de 99.4um para Procera y 44.7 para Cerec.

*Nakamura y col*², describe el espacio marginal promedio de 53 a 108µm y el espacio interno promedio de 116 a 162µm para coronas Cerec, por lo tanto en este estudio se demuestra que Cerec presenta una adecuada adaptación interna y marginal con promedios de 26 a 44.7µm en marginal y de 30.7 a 80.3µm en la adaptación interna.

5. CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio se encontró que:

Las discrepancias marginales estuvieron dentro de los valores aceptables sin embargo la discrepancia marginal del sistema cerámico Cerec fue menor que la del sistema cerámico Procera tanto en la superficie vestibular como palatina, aunque en vestibular la significancia fue de $p=0.06$, y en palatino si hubo significancia estadísticamente de $p=0.004$

La discrepancia interna y marginal lograda por el sistema Procera estuvo dentro del rango aceptable de adaptación.

En la adaptación interna no se observó diferencia estadísticamente significativa tanto en la superficie vestibular como en palatino.

No hubo diferencia significativa entre la discrepancia marginal y la discrepancia interna de coronas Cerec y Procera.

Los sistemas Cerec y Procera con tecnología CAD- CAM ofrecen mejor nivel de adaptación que los sistemas convencionales.

6. RECOMENDACIONES

Realizar nuevos estudios para comparar el grado de adaptación interna y marginal con mayor numero de muestras incluyendo superficies mesiales y distales.

REFERENCIAS

Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. *J Prosthet Dent* 1996;75:18-32

Nakamura et al/ Marginal and Internal fit of Cerec 3 CAD/CAM All Ceramics Crowns. *Int J Prosthodont.* 2003;16,3:244-48

Chai J, et al/ Probability of fracture of all ceramic crowns. *Int J Prosthodont* 2000;13:189-193

Seltzer S, Bender IB. The dental pulp: Biologic considerations in dental procedures, ed 2 Philadelphia, 1975. Pag 180

Silness J. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. III. The relationship between location of the crown margin and the periodontal condition. *J Periodont Res* 1970;5:225

Karlsson S, The fit of gold inlays and three ceramic inlays systems. A clinical and in vitro study. *Act Odontol Scand,* 1993; 51:201 -6

Pegoraro, Luis Fernando. Prótesis Fija, Artes Medicas Latinoamérica, 2001; 221-230

Felton DA. Effect of in vivo crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthodont* 1991;65:357

Sorensen SE, Gingival and alveolar bone reaction to marginal fit of subgingival crown marginal. *Scand J Dent Rest,* 1986; 94:109-14

Karlsson S, Clinical evaluation of fixed bridges, 10 years following insertion. *J Oral Rehabilitation,* 1986; 13:423-32

Groten M, Marginal fit Consistency of copy milled all-ceramic crowns during fabrication by light scanning electron microscopy analysis in vitro. *J Oral Rehabilitation*, 1997; 24:871-81

Weaver, Marginal adaptation of cast able ceramic crowns. *J Prosthet Dent*, 1991; 66:747-53

Chan C, et al/ Scanning electron microscopic studies of the marginal fit of three esthetic crowns. *Quintessence Int* 1989;20:189-93

May KB, Precision of fit: the Procera All Ceram Crowns, *J Prosthet Dent*, 1998; 80:394-404

Boening KW et al/ Clinical fit of Procera All Ceram Crowns, *J Prosthet Dent*, 2000; 84:419-424

Yeo et al/ In vitro marginal fit of three all ceramics crown systems. *J Prosthet Dent*, 2003; 90:459-64

Goodacre, et al/ Designing tooth preparations for optimal success. *Dent Clin N America*, 2004; 48:359-385

Jorgensen KD. The relationship between retention and convergence angle in Cemented veneer crowns. *Acta Odonto Scand* 1955; 13:35-40

Wilson AH Jr, Chan DC. The relationship between preparation convergence And retention of extracoronary retainers. *J.Prosthodont* 1994;3:74-8

Shillinburg HT, et al/ Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co; 1997 p.120, 139-42, 151-52

Annersted et al/ Axial wall convergence of full veneer crown preparations. *Acta Odontol Scand* 1996; 54:109-12

Reisbick MH, Shillingburg HT. Effect of Preparation geometry on retention and resistance of cast gold restorations. Dent assoc J. 1975;3:51.

Maxwell AW, et al/ Effect of crown preparation height on the retention and Resistance of gold castings. Gen Dent 1990; 38:200-2.

Woolsey GD, Matich JA. The effect of axial grooves on the resistance form of cast restorations. J Am Dent Assoc 1978; 97:978-80

Dodge WW, et al/ The effect of convergence angle on retention and resistance form. Quintessence Int. 1985; 16:191-4

Parker MH, et al/ New guidelines for preparation taper. J Prost. 1993;2:61-6

Mack PJ. A theoretical and clinical investigation into the taper achieved on crown and inlay preparations. J Oral Rehabil. 1980; 7:255-65

Sulaiman F, et al/ A Comparison of the marginal fit of In Ceram, IPS Empress and Procera crowns. Int J Prosthodont 1997;10:478-484

Kenneth J. et al/ La ciencia de los materiales dentales de Phillips. McGraw Hill Interamericana editores. 1998;26:642-643