

Sistema In-Ceram® y sistema Procera®

Balarezo A, Taipe C. Sistema In-Ceram® y sistema Procera®. Rev Estomatol Herediana. 2006; 16 (2) : 131 - 138.

Antonio Balarezo Razzeto¹
Carlos Taipe Saavedra²

¹ Docente del Departamento Académico de Clínica Estomatológica.

² Cirujano-Dentista
Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia

Correspondencia

Carlos Taipe Saavedra
Calle Las Carabelas 105, Mz C1, Lt 16, Interior 101,
Santa Patricia III - Lima 33, Perú.
Teléfono : 3498087 / 97262632
e-mail: carlos_taipe@hotmail.com

Recibido : 10 de abril del 2006

Aceptado : 12 de diciembre del 2006

RESUMEN

Los actuales sistemas restauradores cerámicos sin base metálica son una realidad creciente debido a las propiedades ópticas y estéticas que presentan y a la capacidad para semejarse con los dientes naturales. A pesar de las indiscutibles ventajas que poseen, todavía presentan algunos problemas de tipo mecánico, funcional y económico que limitan actualmente su uso generalizado como materiales restauradores. Tanto los nuevos materiales cerámicos como los innovadores métodos de procesamiento asistidos por ordenador pronostican un futuro próximo donde el uso de porcelanas libres de metal sea parte del quehacer diario de la profesión odontológica. El objetivo de este artículo es revisar presentando la historia, los conceptos actuales, procedimientos clínicos y de laboratorio, así como discutir las ventajas y desventajas de los sistemas cerámicos libres de metal In-Ceram® y Procera®

Palabras clave: PORCELANA DENTAL / DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR.

In-Ceram® and Procera® system

ABSTRACT

The current restorer systems of ceramics without metallic base are an increasing reality today, due to their optical, aesthetic properties and their ability to look so much like natural teeth. In spite of the indisputable advantages they possess, some mechanical, functional, and economical problems still arise that limit the generalized use as a restorer material. Both the new ceramic materials and the innovative methods of processing represented by computer, predict the use of free porcelains of metal in a massive and daily occupation of the dentistry profession. The aim of this article is the bibliographical review presenting the historical, current concepts and clinical procedures and of laboratory, as well as advantages and disadvantages of the ceramic free systems of metal Ceram® and Procera®.

Key words: DENTAL PORCELAIN / COMPUTER-AIDED DESIGN.

Introducción

Los avances en odontología nos enfrentan constantemente a cambios rápidos y novedosos. Los requerimientos estéticos por parte de los pacientes cada vez son mayores, debido a que buscan favorecer su imagen personal mediante una sonrisa más atractiva, por eso los nuevos avances y materiales nos presentan varias características deseables como sustituto de los dientes naturales, entre estas características podemos mencionar: traslucidez, fluorescencia, estabilidad química, coeficiente de expansión térmica similar al diente, mayor resistencia a la compresión, a la abrasión y sobre todo presenta mayor biocompatibilidad. Lo cual estimula y mejora la autoestima de los pacientes (1-2).

En esta nueva era de tanta importancia para la estética personal, los avances científicos y tecnológicos favorecen la creación de nuevos materiales y nuevas técnicas

para la restauración de piezas dentarias, con el objetivo de aumentar la resistencia y la estética, de la región anterior y posterior de la cavidad bucal (3).

Con esta finalidad se introdujo en el mercado las restauraciones cerámicas sin metal que a lo largo de los últimos años han experimentado un auge creciente gracias a su biocompatibilidad y sus magníficas cualidades estéticas (4).

Un sistema de cerámica libre de metal muy conocido y practicado es el Sistema In-Ceram® creada por Michael Sadoun en 1984. El cual utiliza un material de aluminio en forma de pasta que en primer lugar es sinterizado y posteriormente sometido a infiltración de vidrio lo que le proporciona altos valores de resistencia a la flexión y requerimientos estéticos, por su ausencia de metal y transparencia adecuada (1, 2, 5, 6).

Otro sistema muy acorde con esta era tecnológica es el Procera®, un sistema de fresado asistido por computadora, uno de los pioneros dentro de los sistemas CAD/CAM. Este sistema fue desarrollado en la década de los 80 por el Dr Matts Anderson en Suecia y descrita inicialmente en 1993 por Bruton et al, compuesto por partículas de aluminio puro densamente sinterizado indicado para la confección de todo tipo de prótesis sobre dientes naturales o sobre implantes.

En este trabajo presento una investigación bibliográfica acerca de dos sistemas libres de metal practicados hoy en día, que tienen un futuro muy prometedor, el sistema In-Ceram y el sistema Procera® ambos indicados para usarse en coronas totalmente cerámicas, puentes anteriores y posteriores de hasta tres unidades, carillas, inlays y onlays.

A continuación se detalla los procedimientos clínicos y de laborato-

rio de cada uno de los sistemas mencionados.

Sistema In-Ceram®

El mejoramiento de las propiedades de resistencia mecánica de los materiales cerámicos, asociada a los excelentes resultados estéticos promovió en los últimos años un aumento de la demanda en el uso de prótesis totalmente cerámicas (1). La instalación en boca de estos materiales bajo el sistema In-Ceram® proporciona las siguientes ventajas en relación a las restauraciones metalocerámicas (1,5):

- Cerámica infiltrada con vidrio que proporciona una resistencia superior a la flexión.
- Optimización de la estética por transmisión de la luz.
- Menor conductibilidad térmica en relación con el metal, minimizando posibles respuestas pulpares adversas.
- Material radiolucido que permite diagnóstico radiográfico.
- Menor potencial de daños periodontales por la disminución de la acumulación de la placa en

la superficie vitrificada de la cerámica en comparación a la unión metal-opaquer-porcelana.

- Mejor biocompatibilidad debido a sus propiedades inertes.

Este sistema que se desarrolló en Francia (1,2,5-7), usa un proceso denominado slip casting en el cual un polvo de finas partículas con alto contenido de alúmina es humedecido y aplicado sobre un modelo de yeso, esa masa de material aglomerado es esculpida y parcialmente sinterizada, en esta fase el material se asemeja a una tiza de pizarra, poco resistente para proporcionar rigidez a ese conjunto, luego se realiza un proceso de infiltración de vidrio por medio de fundición que le proporciona alta resistencia al conjunto (1, 2, 5, 8) (Fig. 1). Actualmente el sistema puede ser usado para la confección de infraestructuras de coronas, prótesis parciales fijas de hasta tres elementos anteriores y posteriores, inlays y onlays. El sistema In-Ceram® infiltrado con vidrio se presenta en tres formas: In-Ceram® Alumina, In-Ceram® Spinell e In-Ceram® Zirconia posi-

bilitando la fabricación de estructuras de variada translucidez y valores de resistencia a la flexión (1, 2, 5, 9).

- Las indicaciones para la confección de coronas libres de metal son (2) :
- Dientes anteriores donde la estética sea de primordial importancia.
- Coronas clínicas largas y con buen remanente dentario.
- Nivel de la preparación supragingival o intrasulcar.

Las contraindicaciones para la confección de coronas libres de metal son (2) :

- Dientes con coronas clínicas cortas
- Falta de soporte de la preparación dental a la porcelana
- Hábitos parafuncionales.

In-Ceram® Alúmina

Esta compuesto por oxido de Alúmina denominado corindón, el In-Ceram® Alúmina utiliza el corindón incoloro con tamaño medio de partícula de 3,0µm, el proceso de sinterización se realiza a 1120°C, justo abajo del punto de fusión del corin-

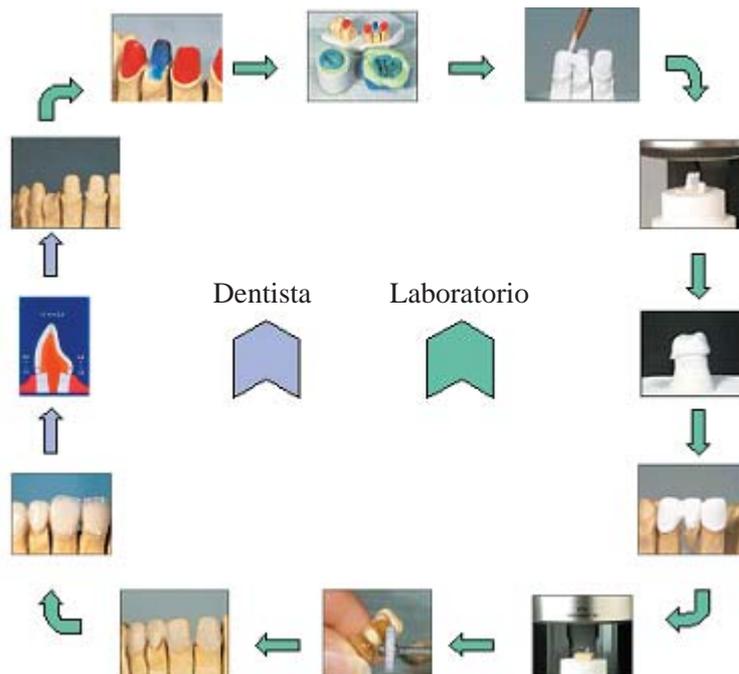


Fig 1. Esquema de procedimientos del Sistema In-Ceram®

dón. La sinterización consiste en un proceso de difusión en las superficies, donde son creadas uniones de la estructura a través de los puntos de contacto de los cristales de alúmina. Esta estructura porosa obtenida es infiltrada por vidrio de lantano fundido a una temperatura de 1100°C, posibilitando el completo relleno de las porosidades presentes entre las partículas de los cristales de óxido de aluminio (1,2,5).

El pequeño tamaño de las partículas asociado a la mínima contracción y al proceso simple de confección, permiten adecuada fidelidad marginal con terminación marginal en hombro redondeado (1,2,5). Las coronas unitarias pueden presentar una abertura marginal alrededor de 25µm, mientras que la prótesis fijas de tres elementos pueden tener una abertura marginal de cerca de 58µm.

La técnica de confección de las restauraciones utilizando el sistema In-Ceram® consiste en la duplicación de los modelos de trabajo en un yeso especial (refractario para troqueles) y la mezcla del polvo cerámico de finas partículas con alto contenido de alúmina con un líquido especial (agua desoxigenada).

Después de la manipulación se expone la mezcla al vacío por 40 segundos para remover burbujas de aire.

Esta mezcla se aplica en capas sobre el modelo duplicado con un pincel dando forma a la cofia, formando una estructura firme y densa. Esta estructura es esculpida y sinterizada en un horno especial a una temperatura de 1120°C en un ciclo de 11 horas. El alto contenido de alúmina confiere un aspecto blanco opaco a la infraestructura, que presenta alta resistencia, se corrige la forma y función por medio de un ligero repasado con fresas de diamante de grano fino a pocas revoluciones y ejerciendo poca presión (10). Mediante una segunda cocción, a 1100°C durante 4 para coronas uni-

tarias a 6 horas para prótesis parcial fija, la estructura de óxido de aluminio es sinterizada e infiltrada con vidrio fundido.

Aunque este método es muy sencillo de llevar a cabo el tiempo total de procesamiento es demasiado largo. Debido a que esta técnica toma un tiempo de confección estimado de 21,15 horas, para sus tres presentaciones, varios investigadores se vieron en la necesidad de proponer nuevas técnicas tratando de acelerar el tiempo de elaboración (5,6).

Es así que aparecen la técnica Laminar de Wolz y la técnica In-Ceram Speed de Sadoun, ambas técnicas consiguen una reducción considerable en los tiempos de procesamiento en comparación con el método convencional, pero esta ventaja conlleva a una menor calidad en el ajuste como en una reducción en los valores de la resistencia a la flexión para estas infraestructuras (4).

Para finalizar la confección de la restauración, se aplica sobre la infraestructura cerámica de forma habitual las masas cerámicas de dentina y esmalte VITAVM® 9 (1, 2, 11).

In-Ceram® Spinell

Utiliza una mezcla de alúmina y magnesio, siendo sinterizado en un ambiente al vacío. Posee translucidez dos veces mayor que el In-Ceram Alúmina. El procedimiento de confección de la cofia es el mismo del In-Ceram Alúmina. La diferencia en la composición es lo que proporciona la obtención de un material con mayor translucidez a causa del bajo índice de refracción del aluminato de magnesio y de la matriz del vidrio, permitiendo mejorar los aspectos estéticos (1,2,5,6).

El In-Ceram Alúmina posee una resistencia a la flexión de 300 a 600MPa, mientras el In-Ceram Spinell posee valores menores de resistencia a la flexión de 15 al 40%.

Como los materiales que poseen resistencia a la flexión alrededor de 150MPa; son inadecuados para coronas en dientes posteriores; el In-Ceram Spinell está indicado, por lo tanto en situaciones donde se desea el máximo de translucidez de estructura, como coronas unitarias anteriores, carillas laminadas, inlays u onlays (1,2,5).

In-Ceram® Zirconia

Utiliza una mezcla de óxido de zirconia y óxido de alúmina como material para la realización de la cofia (1, 2, 5, 12).

El In-Ceram® Zirconia presenta una opacidad que dificulta su aplicación en regiones que exigen propiedades ópticas perfectas, como son los dientes anteriores. Presenta valores de resistencia a la flexión de cerca de 750 MPa gracias a su 33% de óxido de Zirconia tetragonal que aumenta la resistencia del material a la propagación de fisuras (1,2,12).

El In-Ceram® zirconia por presentar mayor media de módulo de ruptura, comparado con el In-Ceram Spinell y Alúmina, esta mejor indicado para coronas unitarias posteriores, prótesis fijas de tres elementos incluyendo áreas posteriores sobre dientes naturales e implantes.

El estudio de Wetzler (3) indica que el In-Ceram Zirconia en cuanto a su aspecto estético, para el sector anterior, resulta muy satisfactorio; colocando las rehabilitaciones con zirconia desde un punto de vista estético entre los resultados obtenidos con el In-Ceram® Alúmina y las restauraciones metalocerámicas; con la ventaja de que las rehabilitaciones con In-Ceram® Zirconio presentan mayor integridad y rigidez.

Preparación dental

El diseño de la preparación dental es imprescindible para la realización y confección de restauraciones indirectas, sean ellas con o sin in-

fraestructura metálica; no obstante, las restauraciones totalmente cerámicas necesitan de mayor detenimiento en la técnica del preparado (1,2).

Secuencia clínica de las preparaciones dentarias para coronas totalmente libres de metal:

1. Retirada de caries y materiales de envolvimiento preexistentes, substituyéndolos por materiales adhesivos a la dentina. (ionómeros de vidrio o materiales resinosos)
2. Reducción oclusal, suficiente para garantizar la resistencia estructural al material restaurador, variando de 1,5 a 2,2 mm.
3. Reducción de la superficie axial variando de 1,3 a 1,5 mm con expulsión alrededor de 8 a 10°.
4. La terminación de la preparación dentaria para la mayoría de los materiales libres de metal debe ser en bisel ancho, con una reducción de alrededor de 1,5 mm, siendo preconizado para las coronas In-Ceram® un hombro redondeado.

Para las coronas libres de metal no están indicadas las preparacio-

nes dentales con terminaciones en chamfer corto, hombro con ángulo interno mayor de 100°, terminaciones en filo de cuchillo o biseladas.

En espacios protésicos amplios sujetos a grandes esfuerzos masticatorios, o con espacio interoclusal reducido como medida de seguridad el uso de prótesis con infraestructura metálica todavía son necesarias en los días actuales (1,2).

Sistema Procera®

Los avances en odontología crearon un sistema computarizado CAD/CAM de diseño asistido por computadora, basado en restauraciones dentales de cerámica libre de metal, consiguiendo óptimos resultados en resistencia, estética, adaptación exacta y biocompatibilidad (13). Este sistema emplea bloques pre fabricados de cerámica a base de oxido de aluminio, que son fresados en frío logrando una dureza superior a todas las cerámicas dentales.

El sistema Procera® es llamado sistema sueco, debido que fue desarrollado por el Dr. Motts Anderson en la Universidad de Umea en la década del año 1997 e introducido

al mercado odontológico por la empresa Nobel - Pharma, actualmente Nobel - Biocare (1, 2, 5, 13, 14).

El principio básico es la lectura de un troquel de yeso o matriz de un encerado mediante un escáner de contacto con una punta de carburo con diámetro de 2,5mm. La finalidad es realizar el barrido de la superficie del troquel y convertir las informaciones obtenidas en puntos tridimensionales reproduciendo, con alta fidelidad, la forma y el control de la preparación dentaria o de un pilar sobre implante en la pantalla del ordenador. Después del procesamiento de estos datos por medio de un programa específico, se trabajan las imágenes definiéndolas y estableciendo la espesura de la futura prótesis. Esta técnica garantiza una mayor precisión en la adaptación (1, 2, 14, 15).

Los datos obtenidos con el scanner pueden ser enviados vía Internet a una central de producción donde confeccionan una cofia que es devuelta al dentista para su prueba, aplicación de la cerámica y finalización. Con este sistema se elimina gran parte del proceso artesanal de las prótesis convencionales (Fig. 2).



Fig 2. Esquema de procedimientos del Sistema Procera®

El sistema Procera® permite la confección de diferentes trabajos con distintas indicaciones :

- Procera® Titanio: pilar protésico individualizado y estructuras de monobloque individualizados en titanio para confección de prótesis parciales o totales fijas sobre implantes.
- Procera® Alúmina: Infraestructura de alúmina sinterizada para confecciones de coronas unitarias, carillas laminadas, prótesis parciales fijas de hasta 3 elementos y pilares protésicos individualizados sobre implantes.
- Procera® Zirconia: infraestructura de zirconio para confección de coronas unitarias y pilares protésicos individualizados sobre implantes.

Los dispositivos básicos para el funcionamiento del sistema Procera® consisten en un *scanner*, un ordenador personal *Pentium 3* (mínimo), monitor a color, *modem*, *software* Procera® y un equipo de fresas ultra finas diamantadas para la preparación dental y un kit de fresas diamantadas para la cerámica (1, 2, 5, 13).

El sistema Procera® es muy prometedor y ofrece múltiples ventajas como son:

- Cofia de gran dureza con buen pronóstico a largo plazo (resistencia a la flexión superior a 600MPa).
- Muy buena tolerancia gingival y elevada biocompatibilidad.
- Ajuste marginal excelente.
- Reemplazan las tareas rutinarias del técnico como la confección de una cofia que será asumidos por el sistema (CAD - CAM), mientras que el ceramista se concentra en el campo de la configuración creativa del revestimiento adaptado de forma individual a cada caso con las ca-

racterísticas necesarias.

- El sistema Procera® permite, además la posibilidad de almacenar y volver a recuperar los datos correspondientes a cada caso.
- No sufre ninguna contracción después de ser sinterizado.

Procera® Alúmina

La corona Procera® de Alúmina está constituida de una cofia de óxido de aluminio puro densamente sinterizado que posteriormente recibe una cobertura con una porcelana de baja fusión, desarrollada especialmente para este proceso (2).

La cantidad de alúmina presente en la cofia es del 99,9%, fabricada a una temperatura de fusión de 2050°C, confiriéndole una elevada resistencia dentro de las coronas totalmente cerámicas con cerca de 687MPa de resistencia a la flexión biaxial. Proporcionando resultados clínicos positivos en la reposición de dientes anteriores y posteriores (1, 2, 14, 15).

Después que la información digital es recibida en la unidad de producción, se producen dos troqueles uno en refractario 23% mayor que el original producido por el barrido. Sobre el troquel se compactará, el polvo de óxido alúmina o zirconia bajo 2 toneladas de presión, fresada en la espesura y llevada al horno a 500°C, donde se remueve la cofia del troquel y se lleva a otro horno a 1640°C para la sinterización con contracción de la cofia en un 23% volviéndolo a su tamaño normal. Posteriormente en otro troquel la cofia es analizada en cuanto a la adaptación marginal, verificando si no existe microfracturas y si el color está dentro de lo establecido. Todo proceso de obtención de la cofia, desde el momento que llega la información digital hasta la fase final, toma sola-

mente cinco horas.

Para la confección de la corona Procera® Alúmina, la cofia está disponible en dos espesuras diferentes: 0,4 mm y 0,6 mm. La espesura de la cofia afecta la resistencia y sus propiedades ópticas, donde los materiales más espesos se presentan más opacos (1). La cofia de 0,6 mm está indicada para confección de coronas unitarias en todas las regiones de la boca, mientras que la cofia de 0,4 mm está indicada para reposición de incisivos, caninos y premolares (1,2).

Preparación dental

El tipo de tallado a ser realizado, debe seguir algunos requisitos básicos: margen en bisel, bordes y ángulos internos redondeados, superficie lisa, reducción axial de 1,2 a 1,5 mm y reducción oclusal de 1,5 a 2,0mm manteniendo la superficie oclusal plana, para facilitar el escaneado del troquel o el encerado en el laboratorio. El diseño de la preparación coronaria debe tener un balance entre preservar la estructura dentaria y proveer la suficiente retención y resistencia en forma de la restauración (1,2).

La adaptación marginal es uno de los criterios más importantes para el éxito a largo plazo con coronas totalmente cerámicas. Las adaptaciones marginales con líneas de cementación menor que 120µm pueden ser consideradas como éxito clínico en la prótesis convencional para el mantenimiento de la longevidad. Presentando este sistema una adaptación marginal promedio de 63µm para sus coronas lo cual es muy satisfactorio. La falta de adaptación en cualquier corona cerámica puede afectar la resistencia a la fractura y reducir la longevidad, además de otros efectos adversos como alteración en los tejidos adyacentes,

caries a nivel marginal y aumento en la disolución del agente cementante (1,2).

Procedimiento de laboratorio del sistema Procera®

Después de la realización de la impresión y vaciado del modelo con yeso tipo IV, el técnico debe determinar la terminación de la preparación. Bajo la terminación cervical, se debe desgastar el troquel, formando una concavidad con 0,5mm de profundidad y 1,5mm a 2,0mm de altura, con el objetivo de tornar más marcada y destacar la terminación cervical de la preparación.

El troquel debe ser posicionado y alineado en la base del soporte para troqueles. La punta del escáner debe ser posicionada abajo del punto inmediatamente inferior del término de la preparación, pues él inicia la lectura debajo de la terminación y va rotando y registrando 360 puntos a cada vuelta, subiendo 0,2mm por vuelta, siendo, en media, registrados 30 mil puntos durante la lectura y lleva cerca de cinco minutos. La imagen generada es transferida del escáner a un ordenador que tiene el programa en 3D, donde el ordenador va a demarcar los 360 puntos más destacados en todo el límite. Después, el operador podrá hacer cualquier ajuste que sea necesario, pudiendo aumentar la imagen de la terminación de la preparación más de 100 veces, como si estuviera trabajando con un microscopio.

La próxima etapa es elegir el tipo de material para la confección de la cofia, pudiendo ser de zirconia o alúmina. También debe seleccionar la espesura deseada, donde se puede obtener un mejor soporte para la aplicación de la porcelana.

Procera® Titanio

En los últimos años la utilización de diferentes materiales metálicos

en la rehabilitación oral ha sido cuestionada, tanto por profesionales del área odontológica como por los propios pacientes. Este cuestionamiento se refiere a la vulnerabilidad de alguno de estos materiales a la corrosión microbiana o a reacciones alérgicas. El titanio demostrado a lo largo de los últimos 37 años que es un material biocompatible y resistente a la corrosión (1).

En 1998 el sistema Procera® inicio la fabricación de pilares de titanio personalizados. Después de la transferencia de la posición del implante para el modelo de yeso, se realiza un encerado definiendo la forma 3D del futuro pilar. Se escanea este encerado y las informaciones son enviadas vía Internet a la estación de trabajo. Un bloque de titanio, de cerca de 15 x 15mm, con la base prefabricada según la plataforma del implante es fabricado, reproduciendo en metal la forma del encerado realizado. En pocos días, el pilar es enviado al profesional para evaluar la forma adaptación cervical y los espacios necesarios para la confección de la corona cerámica. Estos pilares pueden ser utilizados cuando los implantes están en posiciones desfavorables, cambiando así la dirección de inserción de las prótesis sobre ellos o cuando deseamos acompañar el contorno gingival con el límite protésico.

Pilar Procera® Alumina y pilar Procera® Zirconia

Los pilares de titanio sobre los implantes exhiben una apariencia cervical gris inherente al metal. La presencia de una alteración cromática gingival es el resultado de la incapacidad del tejido gingival delgado para bloquear la reflexión de la luz en el pilar de la superficie metálica (1).

Estos pilares son producidos de forma industrial por el proceso CAD/

CAM; después del escaneado del encerado son confeccionados de la misma manera que las cofias cerámicas.

La corona protésica puede ser cementada sobre el pilar de forma convencional como si fuera un diente natural o se puede aplicar cerámica directamente sobre el pilar, confeccionándose como una pieza única.

La indicación entre un pilar de alúmina o un pilar de zirconia se caracteriza por la posición del implante en relación con la corona protésica. Si la posición del implante esta tridimensionalmente favorable para la confección del pilar con espesuras uniformes la preferencia es hacer el pilar de alúmina. Por otro lado, si la posición del implante no esta en posición ideal, requiriendo alguna compensación de inclinación del pilar y la cementación de una corona Procera®, optamos por la indicación de los pilares de zirconia, debido a su alta resistencia flexural (1).

Carilla laminada Procera® Alúmina

Esta carilla presenta una espesura de 0,35mm, es fabricada como una estructura para aplicación cerámica sin la necesidad de un troquel refractario, siguiendo los mismos conceptos de la Corona Procera® Alúmina.

Para la confección de una carilla laminada de Procera® Alúmina, la preparación deberá tener una reducción axial de 0,5 a 0,7mm. y una reducción incisal de 2 a 3mm; no debe extenderse o sobrepasar los puntos de contacto más de 1mm y debe presentar margen en bisel, ángulos arredondados y superficie lisa.

La alta temperatura de fusión de la alúmina (2050°C) garantiza que la adaptación del laminado bajo el troquel sea mantenida durante los procedimientos de quema de la porcelana de cobertura.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los sistemas In-Ceram® y Procera®.

Sistema In-Ceram®	Sistema Procera®
Confección de la cofia en un promedio de 21 horas	Confección de la cofia en un promedio de 5 horas.
Confección de la cofia en un sistema de hornos.	Confección de la cofia en un sistema tallado de cerámica en frío
Se trabaja a partir de un modelo obtenido por la duplicación del modelo original con un material de impresión	Se trabaja a partir de una imagen tridimensional generada por una computadora obtenida por escáner del troquel original
La confección se lleva a cabo por el técnico dental	Reemplaza las tareas rutinarias del técnico dental por un tallado computarizado
Debido a que es un sistema manual puede conllevar a distorsiones del producto.	Debido a que es un sistema computarizado no conlleva a fallas del producto final.
Puede prolongar el tratamiento por fallas durante el procedimiento de laboratorio.	Reduce el tratamiento por acortar al mínimo las citas y el tiempo en ellas.
No necesita aparatos sofisticados.	Se necesita tecnología moderna.
Los costos son más bajos.	Presenta costos más elevados.
Estética óptima gracias a que presenta la forma In-Ceram® Spinell.	Solo presenta las formas Procera® Alúmina y Zirconio.
No necesita conexión vía Internet en el consultorio o laboratorio.	Necesita de conexión vía Internet en el consultorio o laboratorio.
Presenta una adaptación marginal promedio de 25µm para coronas.	Presenta una adaptación marginal promedio de 63µm para coronas.

Conclusiones

- La introducción de estos sistemas es relativamente nuevo y no existen estudios a largo plazo así que deben utilizarse de forma selectiva hasta comprobar que la supervivencia clínica se mantiene en el tiempo.
- Los materiales cerámicos presentan muchas propiedades deseables, como buenas cualidades estéticas, alta dureza, buena resistencia al desgaste y excelente biocompatibilidad en sus diferentes formas de presentación.
- Todos los materiales estudiados poseen muy buenas propiedades mecánicas (resistencia a la flexión y tenacidad), siendo la Cerámica de Óxido de Zirconia la que presenta los valores más elevados. La elección del tipo de cerámica más conveniente dentro de los sistemas citados, dependerá de la situación clínica particular del paciente de tal forma que los materiales cerámicos con valores más elevados de resistencia a la flexión deben colocarse donde tengan que soportar mayores cargas y los que presenten valores más bajos en las situaciones donde las cargas sean menores.
- Otro patrón a seguir en la elección del material cerámico es el grado de translucidez, ya que esta característica presenta una relación indirectamente proporcional con el grado de resistencia a la flexión, debiéndose colocar solo donde se necesiten mejores resultados ópticos y estéticos.
- Se necesitan más estudios clínicos a largo plazo para poder recomendar estos materiales en la fabricación de puentes totalmente cerámicos ya que hay que extremar las precauciones cuando se extrapolan datos de laboratorio a las situaciones clínicas, puesto que muchas variables in vivo quedan excluidas en los estudios realizados in vitro.
- Con respecto a los pilares de cerámica en regiones anteriores de la maxila, algunos de los factores que influyen en el resultado estético final del trabajo son: perfil de emergencia, forma, contorno, textura, coloración, y translucidez de la restauración. Por lo que se inclina la elección a favor de materiales cerámicos antes que materiales metálicos.
- Estos procedimientos como tantos otros en el área odontológica necesitarían más pacientes calificados a recibir el tratamiento y disponer de condiciones financieras para abarcar con sus elevados costos, una situación que lamentablemente no es el retrato de nuestro país.

Referencias bibliográficas

- Miyashita E, Salazar Fonseca A. Odontología estética: el estado del arte. Sao Paulo: Artes Médicas; 2005.
- Bottuno MA, Quintas AF, Miyashita E, Giannini V. Metal Free: estética en rehabilitación oral. Sao Paulo: Artes Médicas; 2001.
- Webber B, McDonald A, Knowles J. An in vitro study of the compressive load at fracture of Procera® AllCeram crowns with varying thickness of veneer porcelain. *J Prosthet Dent.* 2003; 89(2):154-60.
- Huls A, Brinkmann U, Rinke S. Procedimientos acelerados para la elaboración convencional de coronas In-Ceram. *Quintessence Tec.* 1999; 10(8):460-4.
- Lercari M, et al. Coronas libres de metal [monografía]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2005.
- Fehér A, Lüthy H, Loeffel O, Pietrobon N, Schärer. Influencia de una técnica de confección simplificada sobre la resistencia de las prótesis de In-Ceram. *Quintessence Tec.* 1998;9(6): 343-48.
- Hwang JW, Yang JH. Fracture strength of copy-milled and conventional In-Ceram crowns. *J Oral Rehabil.* 2001; 28(7):678-83.
- Kokubo Y, Nagayama Y, Tsumita M, Ohkubo C, Fukushima S, Vult von Steyern P. Clinical marginal and internal gaps of In-Ceram crowns fabricated using the GN-I system. *J Oral Rehabil.* 2005; 32(10):753-8.
- Kelly JR, Nishimura I, Campbell SD. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. *J Prosthet Dent.* 1996; 75(1):18-32.
- VITA In-Ceram [pagina web]. Bad Säckingen: VITA Zahnfabrik. Disponible en: <http://www.vita-in-ceram.de>.
- Stephan M, Nickel KG. Acerca del mecanismo de adherencia en el revestimiento de cerámica dental: InCeram Alumina y Vitadur alfa. *Quintessence Tec.* 1998;9(5):297-300.
- Wetzler M. Primera experiencia practica con Vita In-Ceram Zirconio integramente ceramica. Exposición de un caso clinico desde el punto de vista clinico y tecnico. *Quintessence Tec.* 1999; 10(8):415-24.
- Mosqueira J. Elaboración de una cofia de nucleo duro con el sistema In - Ceram [monografía]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2002.
- Silva C. Una nueva tecnologia al servicio del hombre PROCERA ALL-CERAM. *Rev Tec Dental.* 2001; 2:115-6.
- Álvarez-Fernández MA, Peña-López JM, González-González IR, Olay-García MS. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. *RCOE.* 2003; 8(5):525-46.