



Zirconia para rehabilitación completa maxilar sobre implantes. Caso clínico

Use of zirconia in full maxillary rehabilitation on implants. Clinical case report

Jorge Pimentel Hernández,* América Salazar Urquiza[§]

RESUMEN

La zirconia (ZrO_2) es un material cerámico con propiedades mecánicas adecuadas para uso en estructuras sobre implantes. Los núcleos de zirconia para prótesis parcial fija en dientes e implantes anteriores y posteriores ahora están disponibles. Actualmente, la exactitud y precisión en la elaboración de estructuras son un pre-requisito para el éxito a largo plazo en restauraciones implanto soportadas. La elaboración de estructuras de zirconia requiere de un amplio conocimiento por parte del clínico y el técnico para lograr un adecuado ajuste y pasividad. En este artículo se describe la elaboración de una estructura de ZrO_2 , y coronas individuales para rehabilitar el segmento maxilar con seis implantes.

Palabras clave: Zirconia, implantes dentales, restauraciones cerámicas.

Key words: Zirconia, dental implants, ceramic restorations.

ABSTRACT

Zirconia (ZrO_2) is a ceramic material possessing suitable mechanic properties for usage in frameworks over implants. Presently, there is availability of zirconia cores for fixed partial prostheses in anterior and posterior teeth and implants. Accuracy and precision in framework manufacturing are a pre-requisite for long-term success in restorations supported by implants. Manufacturing of zirconia framework requires wide knowledge and skill in clinical operators as well as technicians in order to achieve suitable adjustment and passiveness. The present article describes the manufacture of a ZrO_2 structure and individual crowns to rehabilitate the maxillary segment with six implants.

INTRODUCCIÓN

La zirconia es un dióxido cristalino de *zirconium*. Sus propiedades mecánicas son muy similares a las de otros metales y tiene un color similar al color del diente.¹ En 1975, Garvie propuso un modelo para racionalizar las propiedades mecánicas de la zirconia, y en virtud de esto ha sido llamado «acero cerámico».²

Los cristales de zirconia pueden ser organizados en tres diferentes patrones: monoclinica (M), cúbica (C) y tetragonal (T). Uniendo el ZrO_2 con otros óxidos metálicos, por ejemplo MgO , CaO , o Y_2O_3 , se obtiene una gran estabilidad molecular.¹ La zirconia estabilizada con itrio, es conocida como zirconia tetragonal policristalina (TZP) y es actualmente la combinación más estudiada.³

El primer propósito del uso de óxido de zirconia en el área médica fue hecho en 1969 para la aplicación en ortopedia, principalmente como un nuevo material para reemplazar la cabeza del fémur, reemplazada tradicionalmente con prótesis del titanio y alúmina.⁴

Las propiedades de la zirconia son similares a las del acero inoxidable, es un material radiopaco y pre-

senta una resistencia a la tracción que puede ser de 900 a 1,200 MPa y resistencia a la compresión alrededor de los 2,000 MPa.⁵

La resistencia a la fractura del óxido de zirconia se debe a que en el momento de una fisura, ésta produce un aumento de energía provocando presiones tangenciales y un cambio de estructura, pasando de su forma tetragonal a la monoclinica (que tiene un 4.7% más volumen) y por consiguiente se detiene el progreso de la grieta por las fuerzas de compresión.⁶

Recientes estudios han demostrado que las superficies de zirconia acumulan menos bacterias que el titanio comercial puro.⁷ Otras investigaciones han

* Profesor del Departamento de Prótesis Bucal e Implantología.

§ Profesor del Departamento de Implantología.

División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

evaluado la resistencia a la fractura de aditamentos totalmente cerámicos (Al_2O_3 y ZrO_2). La resistencia de ambos aditamentos excede los máximos valores establecidos para carga incisal reportados en la literatura. Sin embargo, los aditamentos de zirconia fueron dos veces más resistentes que Al_2O_3 .⁸ También se ha demostrado en diversos estudios la alta biocompatibilidad tisular y buena tolerancia del ZrO_2 después de su colocación subcutánea por un periodo de seis a doce meses.⁹

Las restauraciones de diente único son la indicación más común para los modernos materiales cerámicos, pero esto debe ser complementado con el incremento en el uso de implantes dentales y múltiples unidades de prótesis fija.¹⁰ Los materiales de elección actuales para tratamientos sobre implantes incluyen las aleaciones de titanio (titanio), cerámica de óxido de aluminio densamente sinterizada (alúmina), y cerámica de óxido de zirconia sinterizada (zirconia).¹¹ En 1993, el primer componente totalmente cerámico fue introducido como una alternativa al comúnmente usado aditamento de titanio como resultado del incremento en las demandas estéticas de restauraciones sobre implantes.¹²

En implantología, varios estudios han demostrado la aplicación exitosa de cerámica y titanio para la elaboración de aditamentos; éstos guardan una gran estabilidad y biocompatibilidad. A pesar de una resistencia a la fractura superior de coronas metal-cerámica cementadas sobre aditamentos de titanio comparado con coronas totalmente cerámicas y cementadas sobre aditamentos cerámicos, el uso de materiales totalmente cerámicos se ha incrementado.¹³ Los aditamentos cerámicos tienen un excelente potencial estético cuando su elaboración es meticulosa, y ofrecen estabilidad a largo plazo.¹⁴

Actualmente, un material para la fabricación de estructuras y aditamentos para implantes es la cerámica de óxido de zirconia (ZrO_2).¹⁵

En la elaboración de las superestructuras son un requisito indispensable la exactitud y la precisión para el éxito a largo plazo de restauraciones retenidas sobre implantes.¹⁶ Actualmente, un prometedor e interesante material para confeccionar estructuras y aditamentos es la cerámica de ZrO_2 , y el dióxido de zirconia tetragonal estabilizado con itrio (Y-TZP) es un material cerámico que puede ser aplicado en cualquier área de la cavidad oral. Sin embargo, los datos clínicos a largo plazo no han sido aún evaluados.¹⁷

Este artículo ilustra la utilización de óxido de zirconia (ZrO_2) como opción para la fabricación de estructuras para restauraciones sobre implantes. El objetivo primario es el ajuste pasivo de la estructura y sellado



Figura 1. Estado inicial.

de la interfase, con el fin de evitar el aflojamiento prematuro de los tornillos durante la función y proveer estabilidad a largo plazo. Otros factores importantes son la biocompatibilidad y la estética.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se presentó al Departamento de Implantología de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM una paciente de 66 años de edad con edentulismo total de maxilar superior y múltiples restauraciones cerámicas en maxilar inferior (*Figura 1*). El examen clínico y radiográfico reveló en el maxilar superior elevación de piso de seno maxilar bilateral y seis implantes osteointegrados (Intra-lock® System, BioloK) 4.0 x 13 mm, asintomáticos e integrados al tejido óseo. Los sitios de colocación corresponden a los caninos, segundos premolares y primeros molares ausentes.

PLAN DE TRATAMIENTO

La selección inicial del tipo de restauración definitiva no siempre es fácil en casos de rehabilitación completa sobre implantes. La forma de la arcada superior influye en el plan de tratamiento y es el primer factor a analizar en el plan de tratamiento. La forma de la arcada dentaria del paciente viene determinada por la posición final de los dientes en la zona premaxilar.¹⁸ Las tres formas típicas de arcada son: cuadrangular, ovoide y triangular. En las arcadas cuadrangulares, como es el caso, los incisivos centrales y laterales crean sólo un pequeño voladizo hacia vestibular; en los implantes de caninos se puede reducir el movimiento excursivo de la mandíbula y las fuerzas oclusales. Como resultado, los implantes de los caninos pueden bastar, sobre todo



Figura 2. Prótesis provisional.

si se ferulizan con otros implantes posteriores.¹⁹ Según la literatura, las prótesis completas fijas del maxilar sujetas por implantes se fabrican con una media de seis implantes, cuyo diámetro es estándar.²⁰ Otro factor importante en el plan de tratamiento es la relación entre los planos vertical y horizontal. El espacio que ocupa la altura de una corona en una zona desdentada varía notablemente. Si es superior a 15 mm indica que hay pérdida vertical de hueso alveolar y tejido blando, esto implica un problema para las restauraciones fijas. Los dientes artificiales son alargados y es necesario añadir tono gingival en zonas estéticas. Cuanto más largo es el espacio, mayor impacto sobre los implantes y más aumentará el momento de fuerza, y por lo tanto mayor riesgo de fractura.²¹ Con base en los datos anteriores se decide realizar una prótesis fija superior con seis implantes, superestructura en zirconia y coronas cementadas sobre la misma.

La primera fase del tratamiento incluyó la toma de impresiones con polivinilsiloxano (Elite HD, Zhermack Spa), utilización de *copings* de impresión (Intra-lock® System, Biolok) estándar, y cucharilla de impresión acrílica. Los modelos fueron montados en articulador semiajustable y analizados en cuanto a la posición y la distancia interoclusal. Fue elaborada una dentadura completa superior provisional con: tamaño, forma, contornos dentarios deseables y se estableció la función oclusal (Figura 2). La prótesis provisional fue atornillada a los implantes mediante aditamentos provisionales (Intra-lock® System, Biolok), sumergidos en la dentadura acrílica.

ESTRUCTURA DE ZIRCONIA

La obtención del modelo maestro se realizó mediante técnica a cucharilla abierta y uniendo con resi-

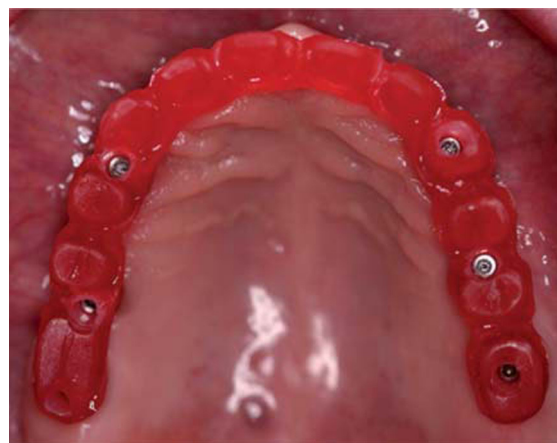


Figura 3. Prueba de estructura en resina.

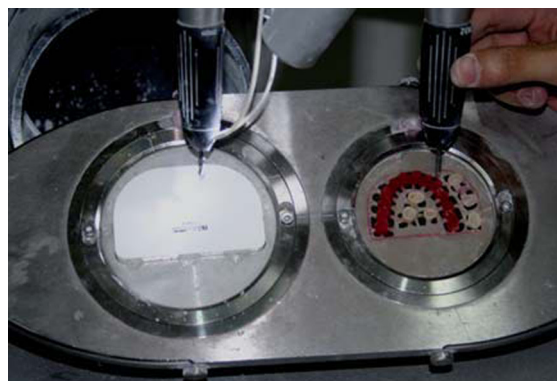


Figura 4. Elaboración de estructura en zirconia.



Figura 5. Caracterización de tejido blando.

na acrílica Duralay (Reliance Dental Mfg.) los *copings* de impresión previamente unidos y seccionados para reducir la distorsión.²² El modelo maestro fue montado en articulador semiajustable (Hanau Modular 190,

Teledyne Water Pik Ft. Collins USA) asegurando una apropiada dimensión vertical. Se obtuvo de la prótesis provisional una matriz para la posición, forma y tamaño dental adecuado y elaboración de la estructura de zirconia en el fresado de las preparaciones para coronas.²³

A continuación se obtuvo la estructura en resina acrílica autopolimerizable (Pattern Resin, GC) con los aditamentos tipo UCLA sumergidos en ella, y se lleva al paciente para la verificación de pasividad (*Figura 3*). Posteriormente posicionamos la estructura en la placa de resina de sistema Zirkonzahn® que se coloca en el plato derecho de la fresadora y dispondremos en el plato izquierdo el bloque de zirconio correspondiente. Es fresado el volumen completo de la rehabilitación, incluyendo las bases cónicas de los implantes.

Para fresar las salidas de los implantes debemos conseguir que éstas sean paralelas a la fresa de corte. Esto obliga a la rotación del modelado a la derecha o izquierda para conseguir ese paralelismo (*Figura 4*).

Una vez fresada procedemos a retirarla de su soporte. En este momento se puede detallar con fresas de tungsteno a bajas revoluciones. Logrado esto se sinteriza durante seis horas a 1,600 °C, donde reducirá su tamaño en un 25%, consiguiendo así todas las propiedades de la zirconia sinterizada.

Obtenida la estructura verificamos la pasividad de la restauración; gracias al elevado punto de fusión de este material, ya no tendremos que preocuparnos por las cocciones cerámicas.

Después, procedemos a realizar los núcleos de las restauraciones finales también en zirconia; sobre éstas se coloca de inicio una pequeña capa de *wash* uniforme de cerámica, elevamos la temperatura del horno 20-30° por encima de la temperatura de cocción de la dentina y esto mejora la unión entre la zirconia y la cerámica.

Las coronas y la caracterización de tejido blando se terminan con el montaje cerámico (Ice Zirkon Keramik) (*Figura 5*). La morfología coronaria, posición vestibular y la estética se basan en la prótesis provisional que sirve como matriz para la elaboración de la restauración definitiva.

Finalmente, la restauración queda constituida por una estructura de óxido de zirconia con seis aditamentos UCLA incorporados a ésta, doce preparaciones para coronas completas y las coronas correspondientes fabricadas en óxido de zirconia y cerámica (Ice Zirkon Keramik).

La inserción de la restauración consistió en confirmar el sellado de los aditamentos sobre la plataforma de los implantes usando radiografías, aplicar un torque a los tornillos de 35 Ncm, obliteración del acceso

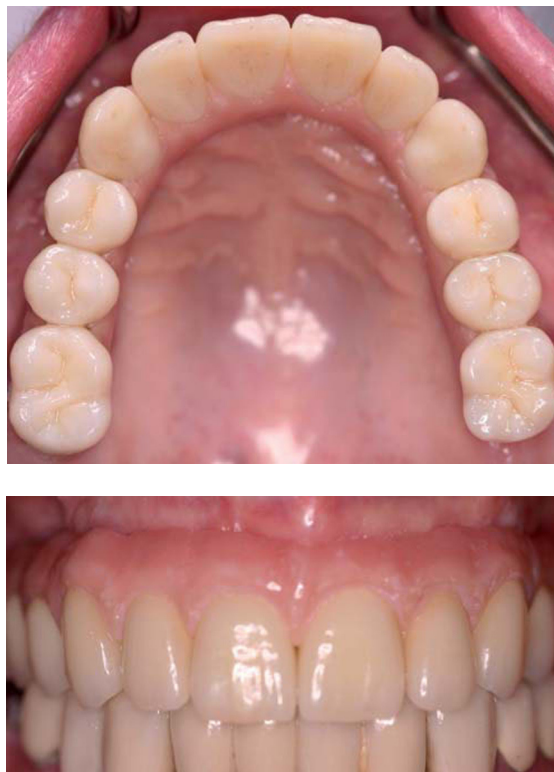


Figura 6. Inserción de la prótesis.

del tornillo y cementación de las coronas utilizando cemento de ionómero de vidrio (*Figura 6*).²⁴

DISCUSIÓN

Las situaciones clínicas complejas requieren un meticuloso plan de tratamiento. El diseño de la restauración definitiva debe seguir requerimientos básicos para la restauración como son la función, fonética y estética, así como los materiales apropiados.

El óxido de zirconio (ZrO_2) se presenta en la literatura como un material cerámico con adecuadas propiedades mecánicas para el uso protésico en odontología.

En el área de la implantología, desde 1993 que se presenta el primer aditamento cerámico hasta la fecha, el uso de (ZrO_2) va en aumento. Ahora la zirconia tiene un campo de aplicación para prótesis parcial fija soportada por dientes o implantes. Restauraciones únicas y parciales fijas con un pónico son posibles en el sector anterior y posterior porque las condiciones mecánicas del material lo permiten.²⁵

La extensión de la prótesis parcial fija usando ZrO_2 no es una limitación hoy en día; se han reportado restauraciones de hasta cinco unidades.²⁶ Sin embargo, la

viabilidad de prótesis de extensión de arcada completa necesita investigación que soporte su utilización.²⁷

CONCLUSIONES

La zirconia presenta biocompatibilidad, buenas propiedades mecánicas y confiabilidad en el sellado de restauraciones para el uso odontológico.

Las evaluaciones clínicas a largo plazo son un requerimiento indispensable para el uso de zirconia en estructuras de arcadas completas para implantes.

La selección adecuada del paciente, y la combinación adecuada de protocolos clínicos y técnicos son imperativos para obtener buenos resultados en este tipo de restauraciones.

REFERENCIAS

- Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials*. 1999; 20: 1-25.
- Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. Ceramic steel? *Nature*. 1975; 258: 703-704.
- McLaren EA, Giordano RA. Zirconia-based ceramics: material properties, esthetics and layering techniques of a new veneering porcelain, VM9. *Quintessence of Dental Technology*. 2005; 28: 99-112.
- Manicone PF, Rossi I, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. *J Dent*. 2007; 35 (11): 819-826.
- Tinschert J, Natt G, Mautsch W. Fracture resistance of lithium disilicate, alumina and zirconio based three unit fixed partial dentures: a laboratory study. *Internacional Journal of Prosthodontic*. 2001; 14: 231-238.
- Balmes XB. Zirconio, la respuesta. *Dental Dialogue*. 2006; 3: 56-63.
- Rimondini L, Cerroni L. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an *in vitro* and *in vivo* study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17: 793-798.
- Yildirim M, Fischer H, Marx R, Edelhoff D. *In vivo* fracture resistance of implant-supported all-ceramic restorations. *Prosthet Dent*. 2003; 90: 325-331.
- Ichikawa Y, Akagawa Y. Tissue compatibility and stability of a new zirconia ceramic *in vivo*. *J Prosthet Dent*. 1992; 68: 322-326.
- Polack MA. Restoration of maxillary incisors with a zirconia all-ceramic system: a case report. *Quintessence Int*. 2006; 37: 375-380.
- Sadam A, Blatz MB, Lang B. Clinical considerations for densely sintered alumina and zirconio restorations: part 2. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005; 25: 343-349.
- Henriksson K, Jemt T. Evaluation of custom-made procera ceramic abutments for single-implant tooth replacement: a prospective 1-year follow-up study. *Int J Prosthodont*. 2003; 16: 626-630.
- Van Dooren E. Using zirconia in esthetic implant restorations. *Quintessence Dent Technol*. 2007; 30: 119-128.
- Sadoun M, Perelmutter S. Alumina-zirconia machinable abutments for implant supported single tooth anterior crowns. *The Implant Report*. 1997; 9: 1047-1053.
- Holst S, Bergler M, Steger E. The application of zirconium oxide frameworks for implant superstructures. *Quintessence Dent Technol*. 2006; 29: 103-112.
- Wittkowski S. CAD/CAM in dental technology. *Quintessence Dent Technol*. 2005; 28: 169-184.
- Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2004; 92: 557-562.
- Misch CE. *Prótesis dental sobre implantes*. España: Elsevier; 2006. p. 625.
- Naert I, Quirynen M. Prosthetic aspects of osseointegrated mixtures supporting overdentures: a 4-year report. *J Prosthet Dent*. 1991; 65: 671-680.
- Brånemark PI, Svensson B. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res*. 1995; 6: 227-231.
- Benzina UR, Gail H, Weberr H. Biomechanical aspects of 2 different implant-prosthetic concepts for the edentulous maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995; 10: 188-198.
- Hsu C, Millstein PL, Sheldon RS. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. *J Prosthet Dent*. 1993; 69: 588-593.
- Morr T. Transfer of information for esthetic and functional predictability in severe wear cases. *Quintessence Dent Technol*. 2007; 30: 55-65.
- Mitrani R, Duran R. Zirconium oxide CAD/CAM generated restorations: an esencial option in contemporary restorative dentistry. *Quintessence Dent Technol*. 2007; 30: 66-76.
- Studart AR, Filser F, Kocher P. Fatigue of zirconia under cyclic loading in water and its implications for the desing of dental bridges. *Dental Materials*. 2007; 23: 106-114.
- Larsson C, Vult von Steyern P. All ceramic two-to five-unit implant-supported reconstructions. A randomized, prospective clinical trial. *Swedish Dental Journal*. 2006; 30: 45-53.
- Holst S, Bergler M, Steger E. The application of zirconium oxide frameworks for implant superstructures. *Quintessence Dent Technol*. 2006; 29: 103-112.

Dirección para correspondencia:

Jorge Pimentel Hernández

E-mail: jorgyph@hotmail.com