

PRÓTESIS FIJA ADHESIVA CON INFRAESTRUCTURA EN CIRCONA: A PROPÓSITO DE UN CASO CLÍNICO.

(Adhesive fixed prostheses with a zirconia infrastructure: a clinical case report)

María Del Piñal Luna

Licenciada en odontología (Universidad Europea de Madrid).
Doctora en Odontología (UFSC (Universidad Federal Santa Catarina)).

Doctora en Odontología (Universidad Complutense de Madrid).

✉ m.pinal.luna@gmail.com

Carlos Augusto Maranghello

Técnico en prótesis dental.
Laboratório Dell'Art Dental, Porto Alegre, Brasil.

✉ cmaranghello@gmail.com.br

César Augusto Magalhães Benfatti

Profesor Adjunto de Cirugía (UFSC).

Doctor en Odontología – Implantología (UFSC).

✉ cesarbenfatti@yahoo.com

Ricardo de Souza Magini

Profesor Asociado de la asignatura de Periodoncia (UFSC).

Doctor en Periodoncia (Universidad de Sao Paulo, facultad de Bauru).

✉ ricardo.magini@gmail.com

Cláudia Ângela Maziero Volpato

Profesora Asociada de Prótesis Parcial (UFSC).

Doctora en Odontología Restauradora (UFSC).

✉ claudia.m.volpato@ufsc.br

Resumen

Los implantes son una opción de tratamiento muy predecible. Sin embargo, existen situaciones clínicas en las que su uso puede ser una contraindicación o el paciente no lo desea. Cuando ocurre esto, es importante ofrecer soluciones alternativas para devolver la función y la estética. Una de las alternativas más conservadoras de tratamiento es la confección de prótesis fijas adhesivas. Estas prótesis han tenido una enorme evolución en los últimos años, en función de nuevos diseños, cementos adhesivos y sistemas cerámicos. Las preparaciones parciales, necesarias para las prótesis adhesivas, se caracterizan por intervenciones mínimamente invasivas, especialmente cuando los dientes adyacentes ya poseen restauraciones. En cuanto a los sistemas

cerámicos, la circona se ha utilizado como material estructural para las prótesis fijas debido a sus excelentes propiedades mecánicas, lo que le convierte en un material prometedor ya que las prótesis adhesivas necesitan infraestructuras resistentes. Sin embargo, al ser un material muy susceptible a daños superficiales resultantes de procesos de laboratorio y clínicos, su manejo debe ser cuidadoso, con el objetivo de mantener sus propiedades mecánicas. En este artículo se describirá un caso clínico donde una paciente demandó solución alternativa al tratamiento con implantes para reponer el primer molar superior. Se describirá el paso a paso para la confección de una prótesis cerámica adhesiva y los principales cuidados tomados en el manejo de la infraestructura de circona.

Palabras clave: prótesis adhesiva, circona, estética, función e implantes.



Introducción

Actualmente, el tratamiento con implantes es la opción de tratamiento más indicada para la sustitución de dientes perdidos o ausentes. Frente a limitaciones anatómicas, óseas o de tejidos blandos, la implantología ha desarrollado técnicas quirúrgicas y procedimientos regeneradores para eludir tales inconvenientes. Cuan-

do los casos clínicos se planifican de forma adecuada y multidisciplinaria, se pueden observar resultados previsibles desde el punto de vista estético y funcional. Sin embargo, existen situaciones clínicas en las cuales no se puede alcanzar una adecuada solución protética con el uso de implantes. En general, en estas situaciones, los factores de riesgo dependientes del paciente, tales como el tabaco,

el alcohol y las enfermedades sistémicas están involucrados,¹ pudiendo interferir en la cicatrización y propiciando estructuras subyacentes más susceptibles a las lesiones, con reparaciones menos eficaces. De esta forma, a pesar de las altas tasas de éxito apuntadas por la literatura,² existe un pequeño porcentaje de pacientes donde el uso de implantes ha fracasado.¹ En la mayoría de estos casos, los pacientes ya pasaron por varias cirugías y son susceptibles de volver a ser intervenidos quirúrgicamente. Cuando esto ocurre, es importante ofrecer al paciente otras opciones de tratamiento que sean viables para la sustitución del elemento dental perdido.

Entre las alternativas posibles, las prótesis fijas adhesivas aparecen como una excelente opción de tratamiento, especialmente cuando se utilizan materiales cerámicos.^{3,4} No es necesaria una remoción excesiva de estructura dental para su confección y, gracias a los sistemas cerámicos actualmente disponibles, es posible confeccionar prótesis conservadoras.

La zircona es una cerámica estructural que ha sido muy utilizado para la confección de infraestructuras protéticas y pilares para implantes. Es biocompatible, presenta excelentes propiedades mecánicas, y es adecuado para aplicaciones estéticas en función de su opacidad controlada.⁵ La 3Y-TZP es el tipo de zircona que más se utiliza en la odontología. Se trata de una matriz de zircona tetragonal parcialmente estabilizada con 3mol% de óxido de itrio.⁶

Aunque la zircona presenta buenas propiedades mecánicas, es susceptible a la degradación a baja temperatura.⁷ La degradación o el envejecimiento es un fenómeno progresivo y espontáneo que se inicia en la superficie del material en presencia de agua o humedad. Este fenómeno puede ser descrito como una lenta y gradual transformación de la fase

tetragonal a la monoclinica ($t \rightarrow m$). Su propagación lleva a la formación de microfisuras, disminución de la resistencia a medio y largo plazo, y comprometimiento de la vida útil de la zircona como biomaterial.⁷ De esta forma, deben tomarse precauciones clínicas y de laboratorio para mantener la integridad superficial de la zircona. Un excelente diseño digital (CAD) de la infraestructura, mínimos desgastes en la superficie de la pieza después de la sinterización, y tratamientos térmicos cuando la zircona se somete previamente a tratamientos mecánicos necesarios son conductas importantes para minimizar el envejecimiento del material.⁸

El objetivo de este artículo es presentar, mediante un caso clínico, la confección de una prótesis fija adhesiva con infraestructura en zircona, donde fracasó el tratamiento previo con implantes.

Revisión de la Literatura

Las resinas de laboratorio con refuerzo de fibras cerámicas fueron los primeros materiales estéticos utilizados para la confección de prótesis fijas adhesivas.⁹ Sin embargo, su uso como material para la confección de prótesis definitivas disminuyó casi por completo debido al gran número de fracasos clínicos. Las infraestructuras metálicas, que ya se utilizaban con éxito en las prótesis adhesivas, continúan siendo indicándose, a pesar de sus grandes limitaciones estéticas.¹⁰ Frecuentemente se puede observar en las coronas metal-cerámicas un área grisácea en el margen cervical debido a la presencia de la infraestructura metálica. En las prótesis adhesivas tradicionales, la percepción del grisáceo es mucho más impactante, pues, la mayor parte de los retenedores adhesivos (que recubren la cara proximal y la cara palatina / lingual de los tallados), permanece sólo en metal.

Con el desarrollo de los sistemas cerámicos ha sido posible asociar infraestructuras cerámicas con cerámicas de recubrimiento, resultando en prótesis con excelentes propiedades mecánicas y sin el sacrificio de la estética. Además, según revisiones sistemáticas y de literatura, los índices de supervivencia de las piezas cerámicas son similares a las de las prótesis metálicas, tanto en la región anterior como en la posterior.¹⁰⁻¹³ Entre los sistemas cerámicos existentes, la zircona es la primera elección para la confección de infraestructuras de prótesis fijas en las regiones posteriores.¹³

La zircona presenta un comportamiento mecánico único frente a los otros materiales cerámicos. Si se somete a la tensión y se produce una fisura, se produce un cambio microestructural en el interior del material, capaz de contener la propagación de esta.¹⁴ Este cambio, caracterizado por la transformación de la fase tetragonal a la monoclinica ($t \rightarrow m$), es el responsable de la alta resistencia a la fatiga que presenta el material.¹⁵ Desde el punto de vista estético, las infraestructuras en zircona ofrecen un enmascaramiento adecuado de los sustratos oscurecidos incluso con un espesor limitado (0,5mm) en función de un buen nivel de opacidad, además de permitir una translucidez controlada después de su estratificación.⁵

Sin embargo, la zircona es muy susceptible a las tensiones residuales y defectos superficiales derivados del acabado de la superficie.^{15,16} Cuando son necesarios desgastes en la infraestructura de la zircona, deben ser realizados con fresas diamantadas de granulación fina o extrafina, a velocidad lenta y con refrigeración,¹⁷ seguidos por una secuencia de pulido y tratamiento térmico.^{8,18} Pero, más importante que tratar mecánica y térmicamente la superficie, es fundamental garantizar su integridad superficial. Esto se puede lograr mediante la selección de un material ce-

rámico de alta calidad, un cuidadoso diseño digital (CAD) de la futura infraestructura y un mecanizado (CAM) realizado por equipos capaces de alcanzar cortes precisos.

Otro aspecto importante es la preparación dental para las prótesis adhesivas. Una preparación adecuada debe seguir una serie de directrices para servir de guía en la profundidad oclusal, anchura de las paredes axiales, formato de las cajas proximales, ángulos de divergencia y en la necesidad o no de inclusión de las cúspides en el tallado.¹⁹ Las orientaciones para obtener una preparación dental correcta son las siguientes: (1) la profundidad oclusal debe medir aproximadamente 2,5 mm; (2) el ancho vestibulo lingual / palatino debe tener 3 mm; (3) la profundidad de la caja proximal aproximadamente 2mm, con terminación en bisel o hombro con ángulo interno redondeado; (4) la anchura vestibular debe ser 4,5 mm (3mm para la estructura de circonia y 0,5-0,6mm para el recubrimiento de cada lado), (5) las dimensiones mínimas del conector de 3x3mm, (6) las inclusiones o protecciones de cúspides en las preparaciones cuando el diente pilar tiene un defecto amplio (> 50%) o desvitalizado, y (6) ángulo de divergencia de la cavidad de aproximadamente 6 grados.¹⁹

Exposición del Caso Clínico

Mujer de 36 años, que llega a la Clínica de Especialización en Prótesis Dental de la Universidad Federal de Santa Catarina, quejándose de incomodidad en la masticación debido a la ausencia del primer molar superior. Durante la anamnesis, la paciente relató haberse sometido a tratamientos previos para la rehabilitación de esa área. En un período de dos años se realizaron dos cirugías para instalación de implantes, resultando en la pérdida de ambos implantes, uno de los implantes después del período

completo de la oseointegración y ya con la prótesis definitiva (Figura 1). El deseo de la paciente era rehabilitar el área edéntula mediante un tratamiento fijo y estético que no implicase cirugía. En el examen clínico fue posible evaluar el impacto de la pérdida del elemento dental en la sonrisa, la calidad de los dientes remanentes y la extensión de las áreas edéntulas. También se observó la presencia de restauraciones en resina compuesta en los dientes adyacentes al área edéntula, ausencia de placa visible y de inflamación gingival (Figura 2). En el examen radiográfico se evaluó la presencia de tratamientos endodónticos de los dientes 14 y 17 y amplias restauraciones en resina compuesta.

En la segunda sesión clínica, ya con los modelos de estudio, fueron discutidas con la paciente las opciones de tratamiento. Después de la aprobación del tratamiento propuesto y la definición de la planificación, se iniciaron las etapas de la rehabilitación correspondiente al hemiarcada superior derecha: (a) impresión parcial para la confección de los provisionales; (b) preparación del diente 14 para recibir un onlay cerámico y preparación de los dientes 15 y 17 para recibir una prótesis fija adhesiva intracorona cerámica (infraestructura en circonia y recubrimiento con cerámica inyectada); (c) impresión definitiva de los tallados y la obtención del modelo de trabajo; (d) prueba clínica de la pieza cerámica; (e) cementación definitiva y (f) ajuste oclusal.

Inicialmente se realizó la impresión de la hemiarcada superior derecha con silicona de condensación (Perfil, Vigodent, Brasil) para servir como guía para la confección de los provisionales acrílicos. Después de la anestesia local, se realizaron los tallados con fresas diamantadas troncocónicas de extremo redondeado (n° 4137, KG Sorensen, Brasil) para la obtención de las características deseadas para estos tallados: (a) conicidad de 6 grados, proporcionando expulsividad



Figura 1 Radiografía del implante después de la oseointegración, y con la prótesis provisional atornillada en el implante, en el área correspondiente al primer molar superior.



Figura 2 Fotografía oclusal de la región correspondiente a los dientes 14-17, después de la pérdida del implante.



Figura 3 Tallado adecuado para recibir una prótesis adhesiva con infraestructura en circonia.



Figura 4 Tallado de protección cuspidea mediante el biselado de la cúspide palatina del segundo premolar.

al tallado; (b) paredes axiales con un espesor mínimo de 2 mm en su base; (c) y profundidad mínima de 4 mm, desde la base de la preparación hasta las áreas superficiales (Figura 3). Además, se realizó la protección de la cúspide palatina del diente 15, me-



Figura 5 Impresión en silicona de adición (Express, 3M ESPE, EE.UU.).



Figura 6 Patrón de la infraestructura en resina acrílica sobre el modelo de trabajo.

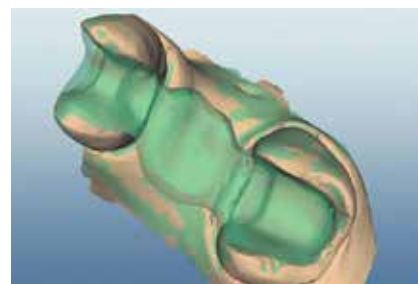


Figura 7 Diseño digital de la pieza (Lava Design Software, 3M ESPE, EE.UU.).

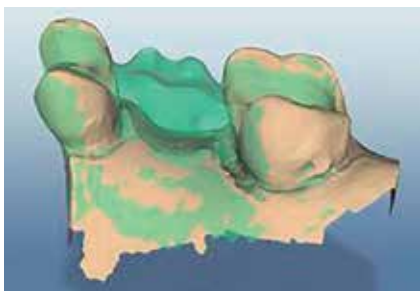


Figura 8 Diseño digital de la pieza (Lava Design Software, 3M ESPE, EE.UU.).



Figura 9 Aislamiento absoluto del área.



Figura 10 Chorreado de los tallados con óxido de aluminio (Microetcher, Danville Materials, EE.UU.).

diente el biselado de la misma, con el objetivo de mantener esa área oclusal totalmente en cerámica inyectada, mejorando la calidad de la futura adhesión (Figura 4). Después de un adecuado acabado y pulido de los tallados (fresas n° 4137F y 4137FF KG Sorensen, Brasil), se realizó la impresión definitiva con silicona de adición (Express, 3M ESPE, EE.UU.) (Figura 5). Los provisionales fueron confeccionados mediante técnica directa con resina acrílica autopolimerizable (Duralay, EUA), utilizando como guía el molde anteriormente realizado.

Se confeccionó un patrón de la infraestructura en resina acrílica sobre el modelo de trabajo (Figura 6) para servir de referencia para el diseño digital (Figuras 7 y 8), y posteriormente para el fresado de la estructura (Lava 3M Espe, EE.UU.). La infraestructura mecanizada en circona fue sinterizada y después, tratada mecánicamente con el objetivo de aumentar el área de contacto entre la circona y la cerámica de recubrimiento. Los desgastes fueron realizados con fresas de diamante de granulación fina y extrafina, a una velocidad lenta y con refrigeración. Después del tratamiento mecánico, fue realizado un tratamiento térmico para sellar

la superficie de la circona. Este consistió en una sinterización durante 40-44 minutos, iniciando a 400 ° C y aumentando la temperatura hasta 1000 ° C (velocidad de 50°C por minuto). La temperatura del horno permaneció 15 minutos a 1000 ° C y después, se enfrió lentamente hasta la temperatura ambiente. La forma final de la prótesis fue encerada sobre la infraestructura, que después recibió la inyección de una cerámica de recubrimiento (E-max, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Finalmente fueron removidos los excesos, la prótesis fue ajustada en el modelo y maquillada. Las áreas de circona que quedaron expuestas al medio oral (área del pónico) fueron vitrificadas (Vita Akzent, VITA Zahnfabrik, Alemania).

La tercera sesión consistió en la prueba clínica y cementación adhesiva de las prótesis definitivas. En la prueba clínica, se verificó el asentamiento clínico y ajustes oclusales de la pieza. Después, se realizó el aislamiento absoluto del área a tratar (Figura 9) y el chorreado de los tallados con partículas de óxido de aluminio (Microetcher, Danville Materials, EE.UU.) (Figura 10). Los tallados fueron grabados con ácido fosfórico al 37% durante 1 minuto (ácido gel,

Maquira, Brasil) (Figura 11), lavados abundantemente, secados con aire y se realizó la aplicación del adhesivo en las superficies de los tallados (Multilink Primer A / B, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (Figura 12). Para el tratamiento de la pieza, el área del pónico fue previamente protegida con una cinta de politetrafluoretileno, ya que en esa área la circona fue vitrificada (Figura 13). Las áreas internas de la prótesis, correspondientes a las áreas de cerámica inyectada, fueron grabadas con ácido fluorhídrico al 10% (Condac porcelana, FGM, Brasil), mientras que las áreas correspondientes a la circona fueron chorreadas con partículas de óxido de aluminio (Figuras 14 y 15). Después, las áreas correspondientes a la cerámica inyectada fueron silanizadas (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) y se aplicó un primer específico en la superficie de la circona (Metal / Zirconia Primer, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (Figura 16). Finalmente la pieza fue cementada con cemento resinoso autopolimerizable (Multilink Automix, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) (Figura 17). Las fotografías finales muestran que, además de una perfecta integración de la prótesis, fue posible rehabilitar el espacio edéntulo con



Figura 11 Grabado de los tallados con ácido fosfórico al 37% (ácido gel, Maquira, Brasil).



Figura 12 Aplicación del adhesivo en las superficies de los tallados (Multilink Primer A/B, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).



Figura 13 Para el chorreado, el área del pónico fue protegida previamente con una cinta de politetrafluoretileno, pues, en esa área, la circona fue vitrificada porque entrará en contacto con el tejido gingival.



Figura 14 Las áreas correspondientes a la circona fueron chorreadas con partículas de óxido de aluminio (Microetcher, Danville Materials, EE.UU.).



Figura 15 Áreas internas de la prótesis, correspondientes a la cerámica inyectada, tratadas con ácido fluorhídrico al 10% (Condac porcelana, FGM, Brasil) y silanizadas (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Aplicación del primer específico (Metal/Zirconia Primer, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) en la superficie de la circona.

una prótesis adhesiva fija, mínimamente invasiva, estética y sin la necesidad de un nuevo procedimiento quirúrgico (Figuras 18 a 20).

Discusión

Los estudios clínicos longitudinales evidencian que la sustitución de los dientes perdidos mediante implantes dentales es una opción de tratamiento previsible.² La colocación de implantes dentales implica una serie de procesos biológicos donde los factores dependientes del paciente influyen directamente en la osteointegración.¹ Por lo tanto, no es rara la pérdida temprana o tardía de los implantes dentales en determinados casos clínicos. En tales situaciones, debemos ofrecer alternativas de tratamiento conservadoras y que permitan buena función y estética. Entre estas alternativas consideramos que las prótesis fijas adhesivas confeccionadas mediante tecnologías precisas y materiales cerámicos reúnen tales requisitos.

Entre los materiales existentes para fines odontológicos (cerámicos o no), la literatura científica muestra que, el uso de la circona para la infraestructura de prótesis fijas, constituye una excelente opción de tratamiento.^{3,4,19,20} Desde el punto de vista mecánico presenta propiedades mecánicas superiores en comparación con otras cerámicas, que permiten su utilización con seguridad en las áreas posteriores, donde están presentes las mayores cargas de masticación.^{3,6} La literatura no relata resultados previsibles a largo plazo con el uso de prótesis fijas adhesivas, especialmente cuando se utilizaron cerámicas vítreas a base de disilicato de litio.²¹ Los fallos encontrados se relacionaron principalmente con el cementado de la pieza o la fractura del material. Después de un período de observación de 5 años, el 57% de las piezas aún estaban en boca, pero la tasa de supervivencia cayó al 38% después de ocho años de seguimiento.²¹ Cuando la resistencia a la fractura y la carga cíclica del disilicato de litio se comparó con la circona, resultados significativamente mejores se han relacionado con esta última.³



Figura 16 Áreas internas de la prótesis, correspondientes a la cerámica inyectada, tratadas con ácido fluorhídrico al 10% (Condac porcelana, FGM, Brasil) y silanizadas (Monobond Plus, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). Aplicación del primer específico (Metal/Zirconia Primer, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) en la superficie de la circona.



Figura 17. Pieza cementada con cemento resinoso autopolimerizable (Multilink Automix, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein).



Figura 18 Detalle de la pieza antes del cementado.



Figura 19 Fotografías finales mostrando la perfecta integración de la prótesis fija adhesiva.



Figura 20 Fotografías finales mostrando la perfecta integración de la prótesis fija adhesiva.

Estos resultados concuerdan con un estudio clínico, donde hubo un índice de supervivencia del 100% después de dos años de observación, cuando la 3Y-TZP se utilizó como infraestructura para prótesis adhesivas.⁴

Desde el punto de vista estético, una de las grandes preocupaciones respecto a la utilización de la 3Y-TZP, es su aspecto blanco y opaco, a diferencia del color y el grado de translucidez encontrados con otros tipos de cerámicas. Sin embargo, actualmente, la zircona es la primera elección entre todos los materiales cerámicos cuando hay espacio oclusal limitado, bruxismo y biotipo gingival fino,¹⁰ además de enmascarar sustratos oscuros.^{5,22} El aspecto blanco y opaco puede ser minimizado por la inmersión de las estructuras de zircona en líquidos de pigmentación, así como, por la aplicación de la cerámica de recubrimiento,²² alcanzando resultados estéticos similares a los de las cerámicas más translúcidas.

Otro aspecto importante a valorar, es la interfase presente entre la infraestructura (zircona) y la cerámica de recubrimiento. Una revisión sistemática sobre la longevidad de las prótesis adhesivas fijas mostró tasas adecuadas de supervivencia en períodos de observación de hasta cinco años; pero la falla en la fractura de la cerámica de recubrimiento apareció como un problema frecuente.²³ Entre las posibles causas que pueden provocar tal problema destacan: la preparación para recibir la prótesis (biselado de las cúspides, profundidad de las cajas, ángulos de divergencia y anchura de las paredes axiales);¹⁹ el diseño de la infraestructura (aletas en las superficies vestibulares y linguales o no, cajas de retención o no);^{4,20,24} la técnica utilizada para la aplicación de la cerámica de recubrimiento (estratificación o inyección);²⁴ el programa de enfriamiento utilizado (lento o rápido);^{8,24} la técnica para tratar la superficie de la 3Y-TZP (chorreado o no);^{25,26} el cemento (cemento resi-

noso con o sin primers específicos, cemento convencional);²⁵ y el tratamiento de la superficie dental.²⁰ Estos factores son muy importantes porque influyen directamente en la durabilidad de la adhesión. En particular, en este caso clínico, se siguieron las directrices ya publicadas por autores que han estudiado y evaluado la adhesión de prótesis con diseño similar, infraestructura en 3Y-TZP e inyección de la cerámica de recubrimiento.^{19,27}

Uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la 3Y-TZP es el envejecimiento del material,^{7,16} y tal fenómeno es dependiente, entre otras variables, de la microestructura del material. Por lo tanto, porosidades, tensiones residuales, alteración del tamaño de las partículas, entre otros, representan una "puerta abierta" para el fenómeno del envejecimiento.⁷ De acuerdo con la literatura, el chorreado y el desgaste de la zircona parecen influir en el comportamiento de la 3Y-TZP frente a la degradación hidrotermal, alterando la microestructura del material.^{15,17} Los autores sugieren que la prevención de tal fenómeno, no es la supresión de los tratamientos superficiales; y si, la utilización de tratamientos térmicos lentos y adecuados después de los tratamientos mecánicos necesarios.¹⁷ Incluso muestras que no fueron sometidas a ningún tratamiento de superficie y fueron sometidas a condiciones artificiales de envejecimiento, presentaron un fallo espontáneo en la adhesión, mostrando la alta inestabilidad de esta interfase. La disminución de la fuerza de adhesión por el envejecimiento se debe al efecto hidrolítico del agua, a las tensiones mecánicas y térmicas originadas por la carga cíclica y a la propia degradación del cemento resinoso.²⁹ La realización de desgastes en la estructura de zircona con fresas diamantadas de granulación fina o extrafina, velocidad lenta y mucha refrigeración,^{17,18} seguidos por una secuencia de pulido,⁸ son conductas clínicas que influyen

positivamente en la disminución de la probabilidad de ocurrencia de la degradación hidrotermal.

Conclusión

Ante un mismo desafío clínico existen diferentes formas de tratamiento. En este caso, la sustitución de un diente perdido fue realizada mediante una prótesis adhesiva con infraestructura en zircona, respetando la historia clínica de la paciente, así como, las peculiaridades del caso. La elección de una prótesis fija adhesiva con infraestructura en zircona se debe al hecho de que la 3Y-TZP es un material cerámico muy prometedor, y sus propiedades influyen en el comportamiento clínico y la longevidad de la prótesis. Sin embargo, el manejo de este material tanto por técnicos y por los odontólogos debe ser diferente a otras cerámicas, principalmente en lo que se refiere a su integridad superficial.

Referencias Bibliográficas:

1. Diz P, Scully C, Sanz M. Dental implants in the medically compromised patient. *J Dent.* 2013 Mar; 41(3): 195-206.
2. Charyeva O, Altynbekov K, Zhartybaev R, Sabdanaliev A. Long-term dental implant success and survival- A clinical study after an observation period up to 6 years. *Swed Dent J.* 2012; 36(1): 1-6.
3. Wolfart S, Ludwig K, Uphaus A, Kern M. Fracture strength of all-ceramic posterior inlay-retained fixed partial dentures. *Dent Mater.* 2007 Dec; 23(12): 1513-20.
4. Abou Tara M, Eschbach S, Wolfart S, Kern M. Zirconia ceramic inlay-retained fixed dental prostheses - first clinical results with a new design. *J Dent.* 2011 Mar; 39(3): 208-11.
5. Vagkopoulou T, Koutayas SO, Koidis P, Strub JR. Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic. *Eur J Esthet Dent* 2009 Summer; 4: 130-51.
6. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008; 24: 299-307.
7. Chevalier J. What future for zirconia as a biomaterial? *Biomater* 2006; 27: 535-43.
8. Strub JR, Malament KA. Do zirconia ceramics have a future in restorative dentistry? *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013 May-Jun; 33(3):259.

9. Bohlsen F, Kern M. Clinical outcome of glass-fiber-reinforced crowns and fixed partial dentures: a three-year retrospective study. *Quintessence Int.* 2003 Jul-Aug; 34(7): 493-6.
10. Jung RE, Sailer I, Hämmerle CH, Attin T, Schmidlin P. In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007 Jun; 27(3):251-7.
11. Sailer I, Pjetursson BE, Zwahlen M, Hämmerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part II: Fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2007 Jun; 18 Suppl 3:86-96.
12. Al-Amleh B, Lyons K, Swain M. Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2010 Aug; 37(8): 641-52.
13. Sailer I, Pjetursson BE, Zwahlen M, Hämmerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part II: Fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2007 Jun; 18 Suppl 3:86-96.
14. Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. Ceramic steel? *Nature* 1975; 258:703-4.
15. Deville S, Chevalier J, Gremillard L. Influence of surface finish and residual stresses on the ageing sensitivity of biomedical grade zirconia. *Biomater* 2006; 27: 2186-92.
16. Lughì V, Sergio V. Low temperature degradation -aging- of zirconia: A critical review of the relevant aspects in dentistry. *Dent Mater* 2010; 26: 807-20.
17. Kim JW, Covell NS, Guess PC, Rekow ED, Zhang Y. Concerns of hydrothermal degradation in CAD/CAM zirconia. *J Dent Res* 2010; 89: 91-5.
18. Mochales C, Maerten A, Rack A, Cloetens P, Mueller WD, Zaslansky P, Fleck C. Monoclinic phase transformations of zirconia-based dental prostheses, induced by clinically practiced surface manipulations. *Acta Biomater.* 2011 Jul; 7(7):2994-3002.
19. Monaco C, Cardelli P, Bolognesi M, Scotti R, Ozcan M. Inlay-retained zirconia fixed dental prosthesis: clinical and laboratory procedures. *Eur J Esthet Dent.* 2012 Spring; 7(1): 48-60.
20. Shahin R, Tannous F, Kern M. Inlay-retained cantilever fixed dental prostheses to substitute a single premolar: impact of zirconia framework design after dynamic loading. *Eur J Oral Sci.* 2014 Aug; 122(4): 310-6.
21. Harder S, Wolfart S, Eschbach S, Kern M. Eight-year outcome of posterior inlay-retained all-ceramic fixed dental prostheses. *J Dent.* 2010 Nov; 38(11): 875-81.
22. Choi YJ, Razzoog ME. Masking ability of zirconia with and without veneering porcelain. *J Prosthodont.* 2013 Feb; 22(2): 98-104.
23. Pjetursson BE, Tan WC, Tan K, Brägger U, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the survival and complication rates of resin-bonded bridges after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Feb; 19(2): 131-41.
24. Preis V, Letsch C, Handel G, Behr M, Schneider-Feyrer S, Rosentritt M. Influence of substructure design, veneer application technique, and firing regime on the in vitro performance of molar zirconia crowns. *Dent Mater.* 2013 Jul; 29(7): 113-21.
25. Shahin R, Kern M. Effect of air-abrasion on the retention of zirconia ceramic crowns luted with different cements before and after artificial aging. *Dent Mater.* 2010 Sep; 26(9): 922-8.
26. Cavalcanti AN, Foxton RM, Watson TF, Oliveira MT, Giannini M, Marchi GM. Y-TZP ceramics: key concepts for clinical application. *Operative Dentistry.* 2009, 34-3, 344-351.
27. Monaco C, Cardelli P, Özcan M. Inlay-retained zirconia fixed dental prostheses: modified designs for a completely adhesive approach. *J Can Dent Assoc* 2011; 77:b86.
28. Vanderlei A, Bottino MA, Valandro LF. Evaluation of resin bond strength to yttria-stabilized tetragonal zirconia and framework marginal fit: comparison of different surface conditionings. *Oper Dent.* 2014 Jan-Feb; 39(1): 50-63.
29. Attia A, Lehmann F, Kern M. Influence of surface conditioning and cleaning methods on resin bonding to zirconia ceramic. *Dent Mater.* 2011 Mar; 27(3): 207-13.

