



PUESTA  
AL DÍA



**Ruiz Rituerto, Lucía**  
Licenciada en Odontología. Máster en Implantología Oral avanzada. Universidad Europea de Madrid. Madrid.

**Albertí Vich, Carme**  
Licenciada en Odontología. Máster en Implantología Oral Avanzada. Madrid.

**Fernández García-Fajardo, Fernando**  
Licenciado en Odontología. Máster en Implantología Oral Avanzada. Madrid.

**Jiménez García, Jaime**  
Director del Máster de Implantología Oral Avanzada. Madrid.

**Santiago Saracho, Juan**  
Profesor del Máster de Implantología Oral Avanzada. Madrid.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECS
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

**Correspondencia:**  
Lucía Ruiz Rituerto  
Avd. Egües nº29  
31620 Gorraiz Navarra  
luciaruizrit@gmail.com  
Tel.: 606 802 486

Fecha de recepción: 24 de mayo de 2013.  
Fecha de aceptación para su publicación:  
24 de octubre de 2013.

# FACTORES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE LA SELECCIÓN DEL PILAR PROTÉTICO: PILARES METÁLICOS VERSUS PILARES CERÁMICOS

Ruiz Rituerto, L., Albertí Vich, C., Fernández García-Fajardo, F., Jiménez García, J., Santiago Saracho, J. Factores a tener en cuenta a la hora de la selección del pilar protético: pilares metálicos versus pilares cerámicos. *Cient. Dent.* 2013; 10; 3: 205-212.

## RESUMEN

La diversidad de materiales contemporáneos y de métodos disponibles para la fabricación de restauraciones implanto-soportadas hace difícil la selección de la modalidad de tratamiento más adecuada. Continuamente se están desarrollando nuevos productos que se incorporan a la amplia gama de alternativas existentes. Hasta hace un tiempo, los pilares metálicos han sido considerados una condición necesaria para la longevidad de las prótesis implantológicas. No obstante, los pilares cerámicos nos ofrecen ventajas clínicas innegables.

El objetivo de este trabajo es establecer un protocolo a la hora de seleccionar el pilar idóneo, teniendo en cuenta la biocompatibilidad de los mismos con respecto a los tejidos duros y blandos, el comportamiento mecánico y los criterios estéticos.

Los hallazgos más destacados en esta revisión fueron los siguientes: En cuanto a la biocompatibilidad, no existe evidencia de que los pilares de titanio tengan mayor capacidad de mantener una estabilidad de los tejidos peri-implantarios al compararlo con la alúmina o el zirconio. En relación a la estética, se ha comprobado que en espesores de 2 mm o menos, los pilares metálicos pueden dar lugar a un aparente cambio de color de la mucosa peri-implantaria. Desde un punto de vista mecánico, las tasas de supervivencia a 5 años, así como la incidencia de complicaciones parecen ser similares tanto en pilares metálicos como cerámicos, sin embargo, el refuerzo basal del zirconio con titanio contribuye al aumento de la resistencia. La incorporación de conceptos como el "platform switching" y "one abutment, one time" ofrecen ventajas tanto a nivel estético como mecánico.

## FACTORS TO TAKE INTO ACCOUNT WHEN SELECTING PROSTHETIC ABUTMENTS: METALLIC ABUTMENTS VERSUS CERAMIC ABUTMENTS

### ABSTRACT

The diversity of contemporary materials and methods available for the fabrication of implant-supported restorations make the selection of the most adequate treatment modality difficult. New products are continually being developed that are incorporated to the wide range of existing alternatives. Metallic abutments used to be considered a necessary condition for the longevity of the implanted prosthesis. However, the ceramic abutments offer us undeniable clinical advantages.

The purpose of this work is to establish a protocol for selecting the ideal abutment, taking into account its biocompatibility with respect to the hard and soft tissues, the mechanical performance and the aesthetic criteria.

The most outstanding findings in this review were the following: As regard biocompatibility, there is no evidence that the titanium abutments have greater capacity of maintaining stability of the peri-implant tissue when compared to aluminium or zirconium. In relation to aesthetics, it was verified that in thicknesses of 2 mm or less, the metallic abutments may lead to an apparent change of colour of the peri-implant mucosa. From the mechanical point of view, the survival rates at five years, as well as the incidence of complications seem to be similar in metallic and ceramic abutments; however, the basal reinforcement of the zirconium with titanium contributes to increasing resistance.

La selección del pilar ideal y del material está influenciada por una serie de factores clínicos así como por las características ópticas y mecánicas del material. Entre ellos estarían: El festoneado y el espesor del tejido blando, línea de sonrisa, el color y la forma de los dientes vecinos, región de la arcada, factores oclusales, expectativas estéticas y criterios económicos.

## PALABRAS CLAVE

Zirconio; Titanio; Tejidos blando periimplantarios; Color de la mucosa; Pilares metálicos; Pilares cerámicos; Biocompatibilidad; Resistencia; Complicaciones técnicas.

The incorporation of concepts such as “platform switching” and “one abutment, one time” offer advantages at the aesthetic as well as mechanical level.

The selection of the ideal abutment and of the material is influenced by a series of clinical factors as well as by the optical and mechanical characteristics of the material. Among them would be: The scalloped design and the thickness of the soft tissue, smile line, the colour and the shape of the neighbouring teeth, the arch region, occlusal factors, aesthetic expectations and economic criteria.

## KEY WORDS

Zirconium; Titanium; Peri-implant soft tissue; Colour of the mucosa; Metallic abutments; Ceramic abutments; Biocompatibility; Resistance; technical complications.

## INTRODUCCION

Actualmente, las prótesis sobre implantes se han convertido en un tratamiento predecible con excelentes resultados para la rehabilitación de pacientes parcialmente dentados.

Hasta hace un tiempo, los pilares metálicos hechos de cromo-cobalto, titanio; etc. han sido considerados como una condición necesaria para la longevidad de las prótesis implantológicas. Los estudios clínicos demostraron excelentes tasas de supervivencia para las prótesis soportadas con pilares metálicos<sup>1</sup>.

Hoy en día, el resultado estético se ha convertido en un criterio adicional para el éxito clínico. La principal desventaja de los pilares metálicos es su color gris oscuro. Numerosos estudios han demostrado una decoloración grisácea de la mucosa periimplantaria inducida por los pilares metálicos, por lo que éstos tienen indicaciones limitadas en las áreas estéticas<sup>2</sup>.

Como alternativa, se han desarrollado pilares cerámicos de alúmina y zirconio que ofrecen ventajas clínicas sobre los pilares metálicos. En primer lugar, su beneficio estético es innegable, además, se ha propuesto que dan lugar a una menor adhesión bacteriana y a una mejor integración del tejido blando<sup>2,3</sup>.

Por otro lado, uno de los inconvenientes de los pilares cerámicos es su comportamiento mecánico.

La diversidad de materiales contemporáneos y de métodos disponibles para la fabricación de restauraciones implanto-soportadas hace difícil la selección de la modalidad de tratamiento más adecuada. Continuamente se están desarrollando nuevos productos que se incorporan a la amplia gama de alternativas existentes.

Dentro de los pilares cerámicos, los materiales más usados son la alúmina de alta pureza densamente sinterizada y el óxido de zirconio en la fase tetragonal parcialmente estabilizado con óxido de itrio.

Ambos poseen características estéticas adecuadas, sin embargo, los pilares de alúmina presentan una mayor incidencia de fractura a causa de la mayor fragilidad del material y a la mayor propensión a la formación de grietas<sup>4</sup>.

Comparado con la alúmina, el zirconio posee una mayor resistencia debido a diferencias microestructurales como la mayor densidad, menor tamaño de las partículas y debido al fenómeno de transformación resistente<sup>4</sup>.

Este fenómeno descubierto por Garvie y cols., en 1975<sup>5</sup> consiste en que el zirconio parcialmente estabilizado ante una zona de alto estrés mecánico como es la punta de una grieta sufre una transformación de la fase cristalina, pasa de forma tetragonal a monoclinica, adquiriendo un volumen mayor. De este modo, se aumenta localmente la resistencia y se evita la propagación de la fractura.

El objetivo de esta revisión es establecer una serie de factores decisivos a la hora de seleccionar un pilar u otro, teniendo en cuenta la biocompatibilidad de los mismos con respecto a los tejidos duros y blandos, los criterios estéticos, el comportamiento mecánico y otros aspectos complementarios.

## MATERIALES DE PILARES Y SU RELACIÓN CON LOS TEJIDOS PERI-IMPLANTARIOS

La estabilidad del hueso crestal y la salud de los tejidos blandos son condiciones necesarias para el éxito a largo plazo de las restauraciones implanto-soportadas.

Entre otros factores, el material del pilar puede influir en la estabilidad de estos tejidos. Como ya dijo Abrahamsson y cols.,<sup>6</sup>

el material del pilar juega un papel importante en la prevención de la recesión del hueso crestal y de los tejidos blandos.

## ZIRCONIO

*¿Cuál es su comportamiento histológico? ¿Es cierto que acumulan menores cantidades de placa bacteriana?*

Cabe destacar una revisión sistemática llevada a cabo por Tomas Linkevicius y cols., en 2008<sup>3</sup> en la cual pretenden determinar si los pilares de zirconio o alúmina mantienen una mayor estabilidad de los tejidos al compararlos con el titanio, cuya biocompatibilidad ya ha sido demostrada hace décadas. Los estudios en animales de dicha revisión no dieron lugar a diferencias estadísticamente significativas, no obstante, los estudios en humanos demostraron una mejor reacción de la mucosa al zirconio, en concreto, dentro del mismo estudio, el autor Marco Degidi<sup>3</sup> lo atribuye al hecho de que el zirconio es capaz de acumular menos placa bacteriana y por lo tanto, da lugar a una menor reacción inflamatoria.

En este punto existe cierta controversia. En el ensayo clínico aleatorizado publicado por Umut Salihoglu y cols., en 2008<sup>7</sup> estudiaron mediante la tecnología de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) el número de copias de los principales patógenos periodontales (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Porphyromonas gingivalis*) que se adhieren a los pilares de zirconio y titanio. Como resultado comprueban que no existen diferencias estadísticamente significativas en el número de copias de estos dos patógenos concluyendo así que las superficies de zirconio tienen propiedades comparables con el titanio en cuanto a la adhesión bacteriana.

*¿Disminuimos el microgap implante-pilar con la utilización de pilares cerámicos?*

La evidencia existente en cuanto a este aspecto es pobre en la literatura. Sin embargo, Sebastian Baixe y cols., en 2010<sup>8</sup> evaluaron mediante un estudio in vitro el microgap existente en pilares de zirconio por medio de microscopía electrónica. Observaron que el microgap existente entre los implantes de titanio y los pilares de zirconio es menor al compararlos con los microgaps descritos en la literatura para los pilares de titanio (8 µm). El microgap medio observado en los sistemas probados en este estudio fue siempre menor a 2 µm. De esto ser así, este preciso "fit" conlleva un menor riesgo biológico. Asociar estos resultados al procedimiento de fresado para la fabricación de los pilares de zirconio y a la diferencia en la dureza entre estos dos materiales (El zirconio es seis veces más duro) por lo que resulta en una compresión del titanio y genera una disminución del microgap.

*¿Cuál es su comportamiento clínico?*

El zirconio ha sido puesto a prueba en numerosos ensayos clínicos. Entre ellos, Anja Zembic y cols., en 2009<sup>9</sup> compararon los parámetros biológicos de profundidad de sondaje, sangrado al sondaje, índice de placa y pérdida ósea entre pilares de titanio y pilares de zirconio comprobando que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, demostrando una respuesta muy favorable tras tres años de función.

En la revisión sistemática de Irena Sailer y cols., en 2009<sup>(1)</sup> encontraron una mayor incidencia de recesiones del tejido blando con pilares cerámicos. Los resultados muestran una tasa de recesión tras cinco años de 8,9% con pilares de zirconio o alúmina frente a un 3,8% con pilares metálicos.

Estos resultados deben ser analizados minuciosamente ya que la razón de estos hallazgos no es otra que el hecho de que los pilares cerámicos son más frecuentemente utilizados en la zona estética del sector anterosuperior donde el riesgo de recesión siempre es mayor que en las regiones posteriores dado el mayor grosor del tejido blando.

## ALÚMINA

En la revisión bibliográfica de Tomas Linkevicius y cols., de 2008<sup>3</sup> tras evaluar múltiples estudios acerca de este material, ninguno de ellos mostró diferencias significativas en cuanto a la estabilidad de los tejidos peri-implantarios. Tres ensayos clínicos demostraron que existe una pérdida ósea alrededor de estos pilares, sin embargo, ésta no es estadísticamente diferente a la que ocurre alrededor del titanio.

Podemos concluir que existe evidencia en la literatura de que los pilares de alúmina y zirconio son igual de capaces de mantener una estabilidad de los tejidos peri-implantarios al compararlos con el titanio.

## MATERIALES DE PILARES Y CONSIDERACIONES ESTÉTICAS

La preservación o la reproducción de una arquitectura mucogingival natural alrededor de los implantes dentales situados en el frente estético es un reto para el dentista restaurador. Además de la selección de un sistema de implantes que contribuya a una adecuada respuesta biológica de los tejidos y de una técnica quirúrgica adecuada, la selección de la restauración protética es crítica para conseguir un adecuado resultado estético.

En 2009 Belser y cols.,<sup>10</sup> publicaron un artículo en el que proponen un índice estético basado tanto en la estética rosa como en la estética blanca. No se debe valorar únicamente la forma dentaria, color o translucidez sino también color y textura de los tejidos blandos.

Todos estos parámetros deben ser evaluados si pretendemos alcanzar el éxito estético en nuestras restauraciones y la elección de materiales juega un papel importante puesto que van a influir sobre estas variables.

Sang E. Park y cols., en el 2006<sup>11</sup> ya demostraron que existen grandes diferencias entre el color de los tejidos blandos alrededor de los dientes naturales y de los implantes en el área del margen gingival. Él pone de manifiesto la gran importancia que presenta la valoración tanto del grosor del biotipo periodontal así como la elección del tipo de pilar transepitelial y nos indica que estos factores van a tener una influencia directa en la apariencia óptica de la mucosa marginal.

### ¿Cómo influye el material usado como pilar de implante en el color gingival?

En un estudio publicado por Eriberto Bressan y cols., en 2010<sup>2</sup> analizaron a través de tecnología digital espectrofotométrica la influencia del material del pilar en el color de los tejidos blandos peri-implantarios. En el momento de la entrega de la prótesis definitiva, una restauración totalmente cerámica fue probada sobre pilares de oro, titanio y zirconio. Basándonos en este estudio podemos afirmar que:

- El color de los tejidos blandos peri-implantarios es diferente al color de los tejidos alrededor de los dientes naturales, independientemente del material restaurador seleccionado.
- Los pilares de titanio están asociados con diferencias altamente significativas al compararlos con el color de la mucosa peri-implantaria que se obtienen con pilares de oro o de zirconio.
- No hay diferencias significativas entre el color de los tejidos blandos peri-implantarios alrededor de los pilares de zirconio y alrededor de los pilares de oro.
- Los resultados que proporciona el zirconio son los que más se corresponden a los dientes naturales.

### ¿Cómo influye el grosor de los tejidos blandos en el color de la mucosa peri-implantaria?

El biotipo gingival que presenten los pacientes es un factor crítico a valorar durante la selección del pilar. Este parámetro ha sido evaluado por numerosos autores.

Ronald E. Jung y cols., en 2007<sup>12</sup> publicaron un estudio animal que trata este aspecto. Para llevarlo a cabo realizaron injertos de tejido conectivo con el objetivo de simular diferentes espesores de mucosa, obteniendo grosores de 1,5, 2 y 3 mm. Mediante espectrofotometría analizaron el efecto del titanio y el zirconio con y sin cerámica de recubrimiento en el color de la mucosa. Los hallazgos encontrados fueron:

- Conforme se aumenta el grosor de la mucosa, se disminuye la percepción del cambio de color.
- Para grosores de 1,5 mm todas las muestras dan lugar a valores críticos (3,7 es el valor umbral en la distinción del color por el ojo humano).
- El zirconio es el material que induce el menor cambio de color. Para grosores de mucosa de 3 mm todas las muestras demuestran un cambio de color en la mucosa imperceptible para el ojo humano.

### ¿Ocurre lo mismo en nuestros pacientes?

Más recientemente Ralph van Brakel y cols., en 2011<sup>13</sup> llevaron a cabo un estudio en humanos con el mismo objetivo, valorar el efecto del titanio y del zirconio en el reflejo de la luz a través de los tejidos blandos y su relación con el grosor de la mucosa. La conclusión de este estudio es similar a lo explicado anteriormente. Comprobaron que el ojo humano no es capaz de apreciar diferencias en el color de los tejidos blandos que cu-

bren el titanio o el zirconio cuando el grosor de la mucosa excede los 2 mm.

Otro dato de interés obtenido es que la mucosa bucal que cubre el pilar incrementa rápidamente en grosor a medida que nos desplazamos apicalmente y es aproximadamente 1 mm de gruesa a 0,2 mm del margen cervical y 2 mm de gruesa a 1 mm de éste.

Podemos concluir que el grosor de la mucosa juega un papel importante en términos de discoloración y apariencia estética en función del material de restauración.

Biotipo > a 2 mm → Cualquier pilar.

Biotipo ≤ a 2 mm → Pilares de zirconio.

Teniendo en cuenta que la literatura nos dice que el grosor medio del tejido blando en vestibular de implantes situados en la región anterosuperior es de  $2,0 \pm 0,7$ <sup>14</sup> y que un año tras la inserción de las prótesis suele existir un desplazamiento apical del margen vestibular de alrededor de 0,6 mm<sup>15, 16</sup> debemos saber que en la gran mayoría de las restauraciones estéticas del sector anterior deberemos utilizar pilares estéticos o técnicas de modificación del biotipo periodontal. (Figura 1: a, b).

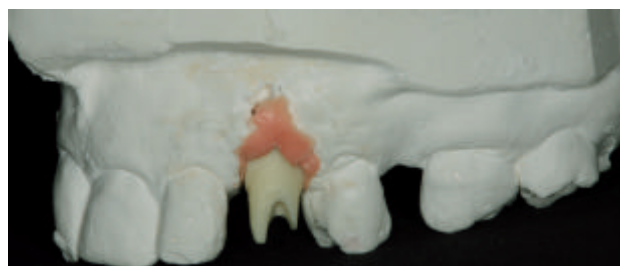


Figura 1 a,b. Utilización de una corona totalmente cerámica sobre un pilar de zirconio a nivel de un canino superior izquierdo en un paciente con un biotipo ≤ 2mm para lograr una mejor estética en el margen cervical.

## MATERIALES DE PILARES Y CONSIDERACIONES MECÁNICAS

Para ser aptos para su uso clínico los pilares cerámicos deberían presentar un rendimiento clínico similar a los pilares metálicos. ¿Qué nos dice la literatura al respecto?



En la revisión sistemática de Irena Sailer y cols., en 2009<sup>1</sup> compararon y valoraron la supervivencia y las incidencias de complicaciones asociadas con los pilares cerámicos y metálicos durante un periodo de cinco años.

La supervivencia de los pilares metálicos fue del 97,4% y de los pilares cerámicos del 99,1%. Estas diferencias no son significativas ya que la muestra de pilares metálicos es más amplia que la de los cerámicos. No obstante, el desarrollo de cerámicas de alta resistencia como la alúmina y el zirconio dan lugar a tasas de supervivencia muy prometedoras.

En cuanto a la fractura de los pilares, los autores encontraron que existe una ligera tendencia a la mayor fractura de los pilares cerámicos.

La fractura del tornillo del pilar es más frecuente que la fractura de los pilares en sí. Sin embargo, la tasa de fractura de los tornillos de los pilares cerámicos fue 0%. La hipótesis que plantean los autores para explicar dicho hallazgo es que con los pilares cerámicos ocurre antes la fractura del pilar que la fractura del tornillo del pilar.

Al valorar la aparición de aflojamiento de tornillos solo vieron un comportamiento superior y una menor tendencia al aflojamiento con pilares de conexión interna, independientemente del material utilizado.

Los autores afirman, por tanto, que las tasas de supervivencia a cinco años, así como la incidencia de complicaciones parece ser similar tanto en pilares cerámicos como metálicos.

Además, existen numerosos estudios in vitro que han puesto a prueba la resistencia y fiabilidad de estos pilares. Uno de ellos es el publicado por Mitsias y cols., en 2010<sup>17</sup> donde tras someterlos a cargas observaron que los pilares de titanio no exhiben fracturas por debajo de los 900 N mientras que en los pilares de zirconio, la fractura se produce en el rango de los 250-400 N. Concluyendo que la resistencia de los pilares de titanio es significativamente mayor que la de los pilares de zirconio.

*Titanio mayor resistencia que el zirconio ¿Es esto cierto?*

Indagando más en la literatura, encontramos un estudio similar llevado a cabo por Butz y cols., en 2005<sup>18</sup>. Ellos compararon pilares de zirconio con inserciones de titanio en la base de los pilares frente a pilares de alúmina y pilares de titanio en cuanto a su resultado tras la carga estática y la simulación masticatoria.

Como resultados observaron que todas las muestras excepto una del grupo de la alúmina sobrevivieron a las cargas masticatorias. Las fuerzas oclusales máximas en la región anterior se han registrado en torno a 150-235 N<sup>19</sup>. Estas magnitudes son toleradas por las muestras del zirconio y el titanio pero no por la alúmina.

La resistencia a la fractura tras la carga estática fue significativamente mayor para los pilares de zirconio que para los de alúmina.

Los autores lo atribuyen a las mejores propiedades mecánicas del dióxido de zirconio en comparación con la alúmina y al fenómeno de transformación resistente del zirconio.

Sin embargo vieron que el zirconio proporcionaba resultados similares al titanio y hacen especial referencia a que el refuerzo basal del zirconio con titanio contribuye al aumento de la resistencia.

Estos dos estudios son aparentemente contradictorios ya que el primero<sup>17</sup> defiende que los pilares de titanio son superiores a los de zirconio y el segundo<sup>18</sup> afirma que ambos presentan cargas de fractura comparables. No obstante, aportan un dato muy importante puesto que en el primer caso, los pilares son de una sola pieza, mientras que el segundo estudio utiliza pilares con una inserción de titanio que cubre toda la plataforma del implante.

Por ello, podemos afirmar que la utilización de un componente metálico secundario influye positivamente en el rendimiento de los pilares de zirconio. (Figura 2: a, b).

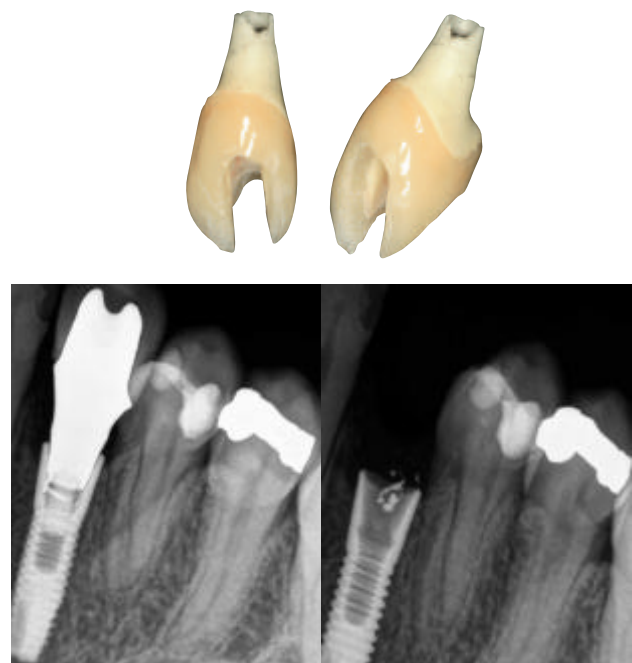


Figura 2 a,b. Imagen clínica y radiográfica de la fractura de un pilar totalmente cerámico de zirconio sin base mecanizada sobre un implante de conexión interna.

*Los pilares de zirconio pueden ser una alternativa adecuada pero ¿Cuál es el diseño que ofrece mejores resultados?*

Thomas C. Truninger en 2011<sup>20</sup> realizó un estudio donde comparó diferentes diseños de pilares de zirconio frente a un pilar control de titanio. Compararon pilares de conexión interna y externa de una o dos piezas. En concordancia con la literatura, defienden que el titanio es el material que soporta mayores cargas. Dentro del grupo del zirconio los peores resultados son para el diseño de conexión externa y los mejores para el diseño de conexión interna de dos piezas (con base mecanizada).

En este estudio se demuestra que tanto el material del pilar como el tipo de conexión existente influyen significativamente en los momentos de flexión de los pilares.

## COMPLICACIONES ASOCIADAS A LOS PILARES CERÁMICOS

No debemos olvidar que los pilares cerámicos presentan una serie de complicaciones asociadas<sup>21, 22</sup>.

En primer lugar, los pilares de zirconio presentan una gran susceptibilidad a la modificación de la superficie. Esto significa que si tenemos un pilar prefabricado y lo modificamos clínicamente, éste va a sufrir una transformación a la fase monoclinica y por lo tanto, va a tener lugar una inhibición del fenómeno de transformación resistente explicado previamente que evita la propagación de las grietas.

Además, en la literatura está ampliamente descrito el fenómeno del chipping de la porcelana, el cual se encuentra asociado a los diferentes coeficientes de expansión térmica de la porcelana y el zirconio y a los problemas de adhesión entre estos materiales.

Es por ello, que el diseño de estos pilares constituye un factor crítico. Éstos deben de presentar un diseño anatómico para que el recubrimiento esté compensado y se disminuya el fenómeno del chipping.

La literatura también hace referencia a que la excesiva dureza del zirconio puede llegar a constituir una desventaja, ya que en determinadas ocasiones, este hecho podría provocar una corrosión del titanio que podría hacer perder el hexágono del implante.

Por ello, y basándonos en la evidencia, las tendencias actuales deberían ir dirigidas a la utilización de pilares personalizados que incluyesen inserciones de titanio en la base de los pilares.

## ¿QUÉ MÁS PODEMOS HACER CON NUESTROS PILARES PARA OBTENER MEJORES RESULTADOS EN NUESTROS TRATAMIENTOS?

### 1. PLATFORM SWITCHING CONCEPT

Numerosos autores<sup>23, 24</sup> han demostrado la efectividad del cambio de plataforma.

Este concepto se basa en la colocación de un componente protético de menor diámetro que la plataforma, con la finalidad

de mantener la unión implante/pilar en una posición más medial y alejada de la porción externa del implante, reduciéndose así el efecto del microgap en la remodelación crestal.

Esta técnica ha demostrado reducir la reabsorción en un 70% al compararlo con las restauraciones convencionales<sup>25</sup>.

Las principales ventajas asociadas al cambio de plataforma son el mejor asentamiento de los tejidos blandos, el mayor sellado biológico, la disminución de las distancias inter-implantarias y la mejora en algunos casos, del perfil de emergencia.

De ahí se deriva la importancia de la utilización de sistemas que nos permitan la realización de un cambio de plataforma.

### 2. MACRODISEÑO DEL PILAR

Actualmente, las nuevas tendencias se dirigen hacia la modificación del macrodiseño de los pilares.

Touati y cols., en 2011<sup>26</sup> publicaron un artículo en el que establecen un nuevo concepto para optimizar la integración del tejido blando.

Los pilares convencionales presentan un diseño transmucoso con paredes divergentes. Esta arquitectura clásica puede comprimir la mucosa peri-implantaria, dando lugar a un biotipo más fino y frágil. Consideran que se trata de un diseño erróneo del perfil de emergencia en la zona transmucosa.

Esta compresión del tejido sumado a la falta de anclaje de las fibras del tejido conectivo alrededor de los pilares puede ser el responsable de la recesión del tejido blando. Es por ello, que presentan un pilar con paredes convergentes, estrechas y con un perfil cóncavo que induce a una mucosa peri-implantaria más gruesa y estable.

Los resultados clínicos de este estudio se corresponden con los datos histológicos proporcionados por otros autores. Soo-Yong Ahn y cols., en el 2006<sup>27</sup> también demostraron que el diseño curvo de los pilares transmucosos da lugar a una invasión del tejido conectivo dentro del espacio cóncavo proporcionado por la curvatura de este tipo de pilares. Como resultado, hay una dimensión horizontal mayor del tejido blando y un mayor número de fibras circulares que dan lugar a un fortalecimiento de la barrera mucosa.

En relación con este tema, caben destacar las investigaciones llevadas a cabo por Myron Nevins.<sup>28</sup> Él propone, basándose en un estudio en humanos realizado en 2012, que el desarrollo de pilares transmucosos con microranuras realizadas con láser, da lugar a una modificación en la orientación de las fibras del tejido conectivo, asemejándose a la orientación perpendicular observada en la dentición natural. Según este estudio, este diseño podría servir como una barrera anatómica a la migración apical del epitelio de unión y contribuiría a la disminución de la negativa secuela inflamatoria encontrada en la interfase pilar-implante.

Sin embargo, el efecto de estas microranuras requiere una mayor investigación a más largo plazo para confirmar estas posibles ventajas.

### 3. ONE ABUTMENT, ONE TIME

Este concepto ya fue establecido por Abrahamsson y cols., en 1997<sup>29</sup>.

A partir de un estudio en perros comprobaron que cuando un pilar era atornillado y desatornillado en numerosas ocasiones existía un menor grosor de la mucosa peri-implantaria, menores dimensiones del epitelio de unión y del tejido conectivo, una mayor reabsorción ósea y una mayor recesión del tejido blando.

Por lo que concluyeron que las repetidas conexiones y desconexiones del pilar protético comprometen la barrera mucosa y dan lugar a una posición más apical del tejido conectivo y a una mayor reabsorción ósea.

Más recientemente, autores como Degidi y cols., en 2011<sup>30</sup> continúan defendiendo esta teoría y confirman que la no remoción de los pilares colocados en el momento de la cirugía resulta en una reducción estadísticamente significativa del remodelado óseo.

## CONCLUSIONES

Por todo lo explicado anteriormente, la selección del tipo de pilar ideal y del material está influenciada por una serie de factores clínicos así como por las características ópticas y mecánicas del material<sup>31</sup>.

A la hora de la selección del pilar deberemos considerar los siguientes parámetros:

Desde un punto de vista estético debemos valorar las expectativas estéticas del paciente, la línea de sonrisa, el aspecto general y el estado de los dientes vecinos y el espesor del tejido blando.

Asimismo es preciso determinar si el paciente presenta o no hábitos parafuncionales, la región de la arcada y el esquema oclusal.

Por último, no debemos olvidar que los criterios económicos aunque no deben guiar nuestro tratamiento, deben ser tenidos en cuenta. (ver tabla).

Tras llevar a cabo esta revisión de la literatura, podemos concluir que:

- Debemos utilizar materiales biocompatibles. La literatura reporta que todos los materiales nombrados en la presente revisión son capaces de mantener una estabilidad de los tejidos peri-implantarios.
- Debemos valorar el biotipo gingival y sondear el grosor de mucosa de nuestros pacientes, teniendo en cuenta que 2mm sería el parámetro de referencia a partir del cual se nos van a translucir o no los pilares.
- Si utilizamos pilares cerámicos, debemos ir hacia diseños mecánicamente resistentes, la conexión interna y las inserciones metálicas de los pilares de zirconio cumplen este objetivo.

## TABLAS DE FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA SELECCIÓN DEL PILAR EN FUNCIÓN DE LA ESTÉTICA, LA MECÁNICA Y LA ECONOMÍA .

ESTÉTICA	CERÁMICOS		METÁLICOS
Expectativas estéticas del paciente	ALTA	MEDIAS	BAJAS
Línea de sonrisa	ALTA	MEDIA	BAJA
Aspecto general de los dientes vecinos	MUY BUENO	REGULAR	MALO
Espesor del tejido blando	≤ 2mm		>2 mm
Estado de los dientes adyacentes	VIRGEN		RESTAURADO
MECÁNICA			
Hábitos parafuncionales	NO		SI
Región de la arcada	ANTERIOR		POSTERIOR
Esquema oclusal	BUENO	REGULAR	MALO
ECONÓMICA			
Criterios económicos	BUENA	NORMAL	BAJA



## BIBLIOGRAFÍA

1. Sailer I, Philipp A, Zembic A, Pjetursson BE, Hämmerle CH, Zwahlen M. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 Suppl 4:4-31.
2. Bressan E, Paniz G, Lops D, Corazza B, Romeo E, Favero G. Influence of abutment material on the gingival color of implant-supported all-ceramic restorations: a prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(6):631-7.
3. Linkevicius T, Apse P. Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23(3):449-56.
4. Kohal RJ, Att W, Bächle M, Butz F. Ceramic abutments and ceramic oral implants. An update. *Periodontol* 2000 2008;47:224-43.
5. Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. Ceramic steel? *Nature* 1975;258:703-704.
6. Welander M, Abrahamsson I, Berglundh T. The mucosal barrier at implant abutments of different materials. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(7):635-41.
7. Salihoglu U, Boynuegri D, Engin D, Duman AN, Gokalp P, Balos K. Bacterial adhesion and colonization differences between zirconium oxide and titanium alloys: an in vivo human study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(1):101-107.
8. Baixe S, Fauxpoint G, Arntz Y, Etienne O. Microgap between zirconia abutments and titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(3):455-60.
9. Zembic A, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CH. Randomized-controlled clinical trial of customized zirconia and titanium implant abutments for single-tooth implants in canine and posterior regions: 3-year results. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(8):802-8.
10. Belser UC, Grütter L, Vailati F, Bornstein MM, Weber HP, Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2- to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009;80(1):140-51.
11. Park SE, Da Silva JD, Weber HP, Ishikawa-Nagai S. Optical phenomenon of peri-implant soft tissue. Part I. Spectrophotometric assessment of natural tooth gingiva and peri-implant mucosa. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(5):569-74.
12. 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;27(3):251-7.
13. Van Brakel R, Noordmans HJ, Frenken J, de Roode R, de Wit GC, Cune MS. The effect of zirconia and titanium implant abutments on light reflection of the supporting soft tissues. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(10):1172-8.
14. Chang M, Wennström JL, Odman P, Andersson B. Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. Crown and soft tissue dimensions. *Clin Oral Implants Res* 1999;10(3):185-94.
15. Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20(1):11-7.
16. Cardaropoli G, Lekholm U, Wennström JL. Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: a 1-year prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(2):165-71.
17. Mitsias ME, Silva NR, Pines M, Stappert C, Thompson VP. Reliability and fatigue damage modes of zirconia and titanium abutments. *Int J Prosthodont* 2010;23(1):56-9.
18. Butz F, Heydecke G, Okutan M, Strub JR. Survival rate, fracture strength and failure mode of ceramic implant abutments after chewing simulation. *J Oral Rehab* 2005;32(11):838-43.
19. Haraldson T, Carlsson GE, Ingervall B. Functional state, bite force and postural muscle activity in patients with osseointegrated oral implant bridges. *Acta Odontol Scand* 1979;37:195-206.
20. Truninger TC, Stawarczyk B, Leutert CR, Sailer TR, Hämmerle CH, Sailer I. Bending moments of zirconia and titanium abutments with internal and external implant-abutment connections after aging and chewing simulation. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(1):12-8.
21. Guess PC, Att W, Strub JR. Zirconia in fixed implant prosthodontics. *Clin Implant Dent Related Res* 2012;14(5):633-45.
22. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23(6):493-502.
23. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(1):115-21.
24. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26(1):9-17.
25. Vela-Nebot X, Rodriguez-Ciruana X, Rodado-Alonso C, Segalà-Torres M. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent* 2006;15:313-320.
26. Touati B, Rompen E, Van Dooren E. A new concept for optimizing soft tissue integration. *International Dentistry* 2011;8(4):6-10.
27. Soo-Yong A, Chong-Hyun H, Seong-Joo H. Soft tissue responses to differential shapes of the implant abutment. *J Korean Acad Periodontol* 2006; 36(1):167-177.
28. Nevins M, Camelo M, Nevins ML, Schupbach P, Kim DM. Connective tissue attachment to laser-microgrooved abutments: a human histologic case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32(4):385-92.
29. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;24(8):568-72.
30. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. One abutment at one time: non-removal of an immediate abutment and its effect on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(11):1303-7.
31. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Hämmerle CH, Mattioli A. Single-tooth implant reconstructions: esthetic factors influencing the decision between titanium and zirconia abutments in anterior regions. *Eur J Esthet Dent* 2007;2(3):296-310.