

## Uso clínico de coronas cerámicas sin metal con el sistema Procera AllCeram

Nicola U. Zitzmann, Priv.-Doz. Dr. med. dent., PhD<sup>a</sup>, Edgar Hagmann, Dr. med. dent., med.<sup>b</sup>, Urs Rohner, ZTM<sup>c</sup>, y Gabriel Krastl, Dr. med. dent.<sup>d</sup>

*El uso de sistemas cerámicos sin metal para el tratamiento de coronas unitarias se ha ido imponiendo junto con las coronas de metal cerámica convencionales. De los diferentes sistemas, el sistema Procera asistido por ordenador ha demostrado su eficacia en la fabricación de subestructuras duras de cerámica de óxido de aluminio para el sector anterior y el sector posterior por los buenos resultados clínicos que proporciona a largo plazo. La corona Procera puede ser fabricada también con un hombro cerámico cocido para mejorar la estética, la adaptación individual y la precisión de ajuste. El objetivo del presente artículo es presentar el sistema Procera AllCeram y mostrar las peculiaridades de la indicación y del procedimiento clínico en base a un caso clínico.*

(Quintessenz. 2007;58(2):145-58)

### Introducción

Para las restauraciones cerámicas sin metal en el sector posterior se ha impuesto la confección de un núcleo o subestructura dura cerámica, en la que se utilizan tanto procedimientos aditivos como procedimientos de sustracción asistidos o no por ordenador. Los materiales utilizados en la confección de esta subestructura deben tener una elevada resistencia a la flexión. Para el recubrimiento se utilizan cerámicas feldespáticas con un coeficiente de dilatación térmica adaptado al material de la subestructura. Es necesario disponer de un espacio suficiente para la cerámica de recubrimiento a fin de evitar defectos estéticos ocasionados por el material de la subestructura, que frecuentemente tiene un aspecto blanquecino y opaco. En algunos sistemas (como Lava, 3M Espe, Seefeld) existe la posibilidad de teñir la estructura presinterizada para obtener un color parecido al de la dentina.

- En los procedimientos aditivos se utiliza sobre todo el óxido de aluminio (In-Ceram, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen).

- En los procedimientos de sustracción, se emplean preferentemente bloques cerámicos prefabricados de óxido de aluminio u óxido de zirconio. Para facilitar el fresado mecánico del bloque cerámico hasta obtener la forma deseada, se utilizan habitualmente cerámicas presinterizadas que adquieren su resistencia definitiva en una segunda fase consistente en una infiltración con vidrio (In-Ceram Alumina) o una cocción de sinterización<sup>4,7</sup> (Cercon, DeguDent, Hanau, o Lava). Para compensar la elevada contracción de hasta un 20-25% durante el proceso de sinterización, se aumentarán linealmente las medidas tridimensionales del muñón digitalizado<sup>21</sup>. En primer lugar, se fresa la estructura cerámica después de aplicar los aumentos correspondientes.

<sup>a</sup>Clínica de Periodoncia, Endodoncia y Cariología. Clínicas Universitarias de Odontología de la Universität Basel Hebelstrasse 3. CH-4056 Basilea. Brasil.

Correo electrónico: N.Zitzmann@unibas.ch

<sup>b</sup>Consulta privada. Stetterstr. 20, CH-5507 Mellingen. Alemania.

<sup>c</sup>Labor DensArt. St.-Peter-Strasse 7, CH-9500 Wil St. Gallen. Alemania.

<sup>d</sup>Clínica de Periodoncia, Endodoncia y Cariología. Clínicas Universitarias de Odontología de la Universität Basel. Basilea. Brasil.

Ésta no alcanzará una forma con un ajuste perfecto hasta después de la cocción.

- Un procedimiento importante es el de cerámica inyectada (IPS Empress 2 [nuevo: e.max Press y ZirPress], Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), dado que en la fabricación de la cofia se utiliza el procedimiento denominado «a cera perdida». Éste consiste en el encerado y el colado de la estructura. Después de escaldar la cera, se inyecta en el espacio resultante la cerámica vítrea reforzada con cristales de disilicato de litio en caliente<sup>7</sup>.

El sistema Procera (Nobel Biocare, Göteborg, Suecia), introducido en el mercado en 1993, es un procedimiento basado en tecnología CAD/CAM en el que la conformación (CAD = diseño asistido por ordenador) y la fabricación (CAM = fabricación asistida por ordenador) de la restauración son asistidas por ordenador<sup>32</sup>. Durante los primeros años se utilizó exclusivamente óxido de aluminio puro (> 99,5%) para la fabricación de las cofias cerámicas (Procera AllCeram), pero desde el año 2001 se procesa también óxido de zirconio (Procera AllZirkon). Desde la introducción de un software ampliado en 2002 existe además la posibilidad de fabricar puentes y carillas. Así mismo, el sistema se utiliza para estructuras de puentes implantosoportados de titanio (Procera Implant Bridge), en el que se sueldan con láser los blo-

ques de titanio prefabricados y se fresan posteriormente para darles la forma deseada. En las prótesis sobre implantes, el sistema Procera permite fabricar pilares modelados individualmente de titanio, de óxido de aluminio o de óxido de zirconio<sup>22</sup>. Mientras que para la fabricación de las estructuras de titanio se utiliza un procedimiento de sustracción, para las cerámicas se utiliza un procedimiento aditivo.

El objetivo del presente artículo es presentar el sistema Procera AllCeram y mostrar las peculiaridades de la indicación y del procedimiento clínico en base a un caso clínico.

### Fabricación y uso clínico de la cofia Procera AllCeram

Una vez fabricado el modelo en el laboratorio dental, la unidad Procera registra la forma de la preparación mediante un escáner mecánico. Este escáner es un instrumento de precisión dotado de una esfera de zafiro en la punta del palpador (figs. 1a y b). Durante el proceso de palpado, se registran y digitalizan de 20.000 a 150.000 puntos de medición dependiendo de la forma del muñón de escayola, y se determina el límite de la preparación y el límite de la cofia de la estructura de acuerdo con la especificación manual (figs. 2a a f).



Figura 1a. Escáner Procera con palpador.



Figura 1b. Muñón de escayola orientado hacia axial.

Figuras 2a a f. Edición en pantalla después del escaneado.

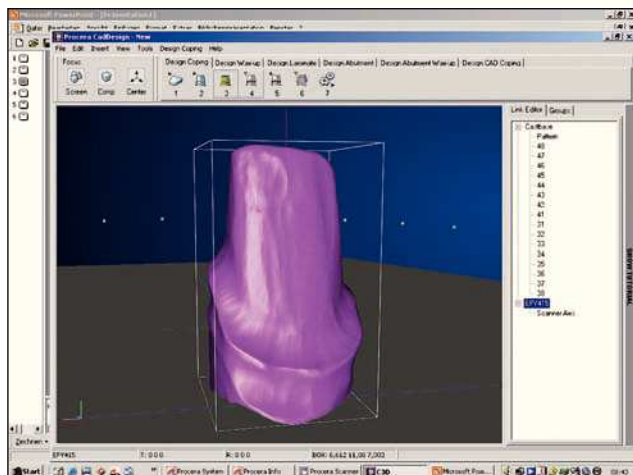


Figura 2a. Orientación en el espacio tridimensional.

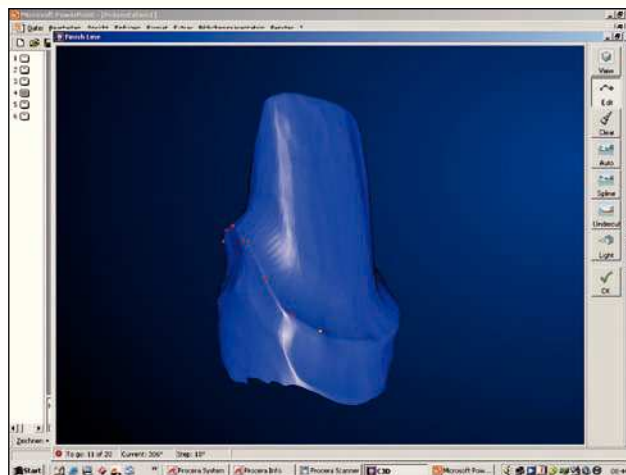


Figura 2b. Determinación con puntos del límite de preparación.

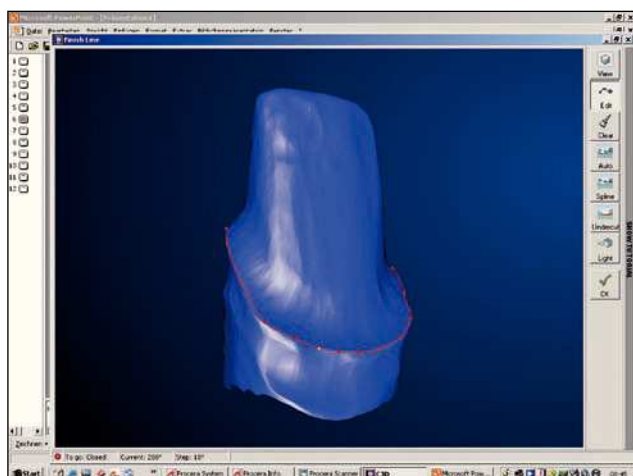


Figura 2c. Línea de unión propuesta por el software.

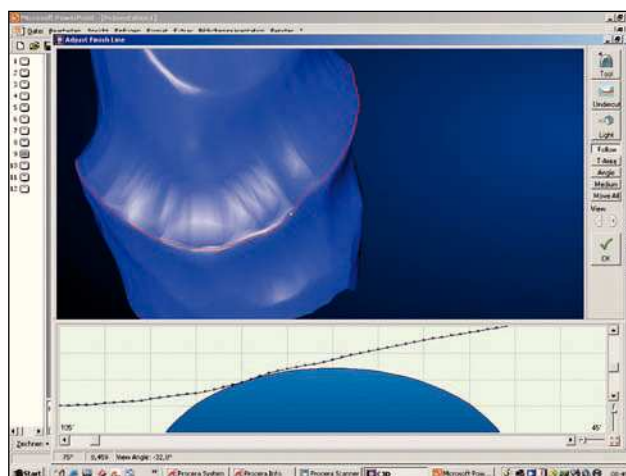


Figura 2d. Corrección manual precisa del marcaje del margen de preparación o del margen de la cofia seleccionado.

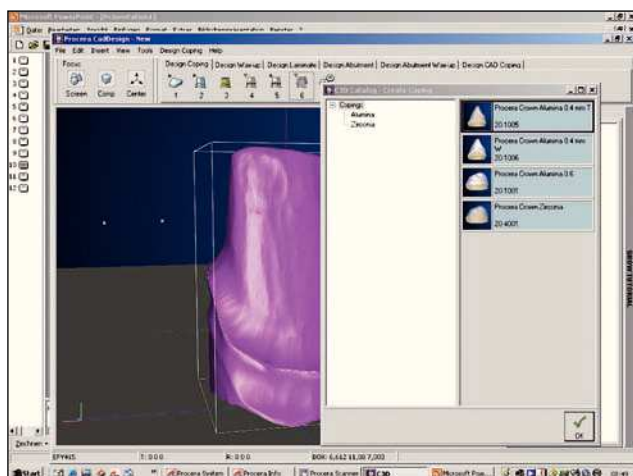


Figura 2e. Elección del material y del grosor de la cofia.

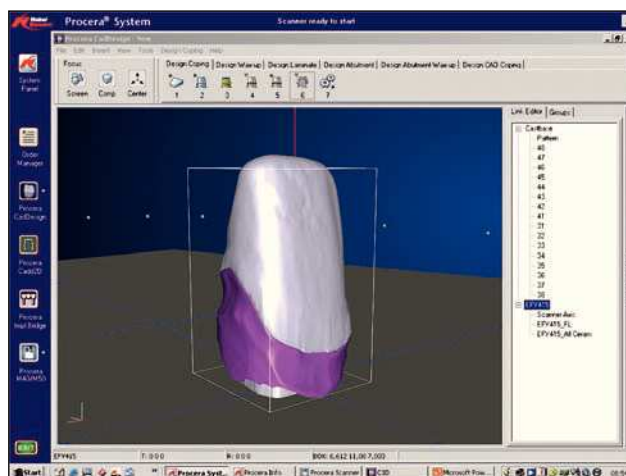


Figura 2f. Vista con la cofia ProCera seleccionada.

Los datos se envían por módem al centro de producción en Estocolmo (Suecia) donde se confecciona en primer lugar el muñón correspondiente con una masa especial y un volumen alrededor de un 12-20% mayor para las cofias de óxido de aluminio (comunicado verbal del fabricante). Se inyecta óxido de aluminio puro sobre este muñón y se sinteriza. El material recupera las dimensiones correctas después de la contracción que experimenta durante la cocción. A continuación, se verifica la homogeneidad de la cofia con el microscopio de transmisión y se comprueba la precisión del ajuste sobre un muñón de control de resina de tamaño original. Se envía la cofia por mensajería al laboratorio dental local encargado de realizar el recubrimiento individual y la caracterización. Los datos registrados del muñón se guardan durante 5 años. Las cofias cerámicas tienen una garantía por este período de tiempo. Según datos del fabricante, actualmente se encuentran alrededor de 2.000 escáners Procera en funcionamiento en más de 50 países. Desde 1995, se han encargado más de 6 millones de cofias de coronas (según datos de agosto de 2006).

El óxido de aluminio altamente sinterizado y de gran pureza de la cofia Procera presenta una resistencia a la flexión de hasta 610 MPa<sup>26,29,30</sup>. En un estudio in vitro, se determinaron valores de resistencia a la fractura comparables para coronas Procera con un grosor de cofia de 0,5 y 0,7 mm<sup>1</sup>. Ahora bien, el grosor de capa recomendado para las cofias de óxido de aluminio sigue siendo de 0,6 mm. En presencia de defectos extensos de sustancia dura dental puede estar indicado un soporte complementario de las cúspides mediante la estructura de óxido de aluminio. Esto requiere un modelado individual de la cofia y un escaneado doble del muñón de escayola y de la estructura modelada. El software actualizado de Procera permite construir este soporte para las cúspides directamente en la pantalla y asegurar la uniformidad del grosor del material de recubrimiento.

### *El hombro cerámico cocido en cofias acortadas*

Además del procedimiento estándar, en el que la cofia Procera llega hasta el margen de la preparación, existe también la posibilidad de acortar la cofia en el margen y recubrir el hombro con cerámica de silicato. La aplicación de este hombro cerámico cocido tiene su origen en las restauraciones de metal cerámica, en las que facilita la transmisión de luz sin interferencias en la zona del margen gingival<sup>14,18</sup>. Algunos estudios in vitro han mostrado que la resistencia a la fractura disminuye a medida que aumenta la proporción de cerámica sin estructura metálica<sup>25</sup>, pero también que una reducción

vertical de 1 mm frente a un acortamiento sólo horizontal vestibular no debilita la corona de metal cerámica<sup>18</sup>.

En la corona Procera con hombro cocido se realiza un acortamiento horizontal (desde el límite exterior hasta el ángulo interno de la preparación), y se prescinde de una reducción vertical adicional en la cofia. Además, se puede acortar el muñón de escayola del pilar tallado en la zona del hombro horizontal hasta la pared axial antes del escaneado. Con ello se evita la necesidad de realizar un rebaje a posteriori y el consiguiente riesgo de aparición de fisuras en la cofia.

El hombro cerámico cocido proporciona una adaptación óptima del margen de la cofia a nivel del borde interno redondeado, ya que en ocasiones el palpador no logra un registro completo del borde interno de las preparaciones de hombro. Al mismo tiempo, se puede optimizar individualmente la precisión de ajuste y el efecto estético en el margen con la cerámica de silicato de recubrimiento.

En lo que se refiere a la resistencia a las fracturas de las coronas de cerámica sin metal Procera AllCeram con cofias convencionales o con reducción circular, un estudio in vitro mostró que se conseguían valores de resistencia altos tanto si se incorporaba un hombro cerámico cocido como si no e independientemente de la forma de la corona y del tipo de cemento utilizado<sup>10</sup>. La resistencia a la fractura se situó entre 2.794 y 4.961 N en los pilares con niveles diferentes a lo largo del límite de la preparación. A pesar de que el hombro cerámico cocido iba asociado a una disminución de la resistencia a la fractura y el uso de cemento de composite iba asociado a un aumento de la misma, los valores de resistencia superaban con creces las fuerzas masticatorias clínicas incluso con cofias acortadas en combinación con cemento de vidrio ionómero<sup>10</sup>. Se considera que las fuerzas masticatorias pueden alcanzar valores de entre 50 y 250 N en el sector posterior, aunque en pacientes con parafunciones (bruxismo) se pueden producir cargas que varían entre 500 y 800 N<sup>12</sup>.

### *Tratamiento inicial y cementado de las coronas Procera AllCeram*

Para el cementado de las coronas Procera se utilizan cementos convencionales o cementos adhesivos (tabla 1). A pesar de la opacidad relativamente elevada de la cofia de óxido de aluminio, está indicado el uso de un cemento de color dentario sobre todo en reconstrucciones del sector anterior y en coronas con hombro cerámico cocido. Se utilizan sobre todo cementos de vidrio ionómero y cementos de composite, cuyo grosor de capa mínimo

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los distintos tipos de cemento

Tipo de cemento	Ventajas	Desventajas/Observaciones
Cemento de fosfato de cinc (como DeTrey Cinc, Dentsply DeTrey)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación fácil del exceso de material</li> <li>• Gran radioopacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estética (color blanco amarillento, gran opacidad)</li> <li>• No utilizable en cerámicas sin metal en zonas visibles</li> <li>• Escasa estabilidad a la hidrólisis</li> <li>• Ausencia de adhesión</li> <li>• Escasa adhesión a la sustancia dura dental</li> </ul>
Cemento de vidrio ionómero (como Ketac Cem, 3M Espe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De color dentario</li> <li>• Procesamiento sencillo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligatoriedad de aislamiento óptimo</li> <li>• Procesamiento complejo (técnica de mezclado, eliminación de exceso de material)</li> </ul>
Cemento de composite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De color dentario</li> <li>• Translúcido</li> <li>• Adhesión al diente (dentina, esmalte)</li> </ul>	
a) MDP monómero (como Panavia 21TC, Kuraray, RelyX Unicem, 3M Espe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión adhesiva a la superficie cerámica a través de grupos fosfato potenciada con silicatización y silanización (a)</li> </ul>	
b) bis-GMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión adhesiva únicamente después de silicatización y silanización (b)</li> </ul>	

es de aproximadamente 25  $\mu\text{m}$ , con lo que supera el del cemento de fosfato de cinc por las características del material. Sin embargo, la precisión de ajuste de las coronas Procera, con espacios marginales medios de aproximadamente 54  $\mu\text{m}$ , es menos favorable que la de las coronas de metal cerámica<sup>2</sup> (29  $\mu\text{m}$  por término medio), de modo que se recomienda utilizar un cemento estable a la hidrólisis para asegurar el éxito a largo plazo.

En principio, antes del cementado, se puede chorrear la superficie interna de las coronas Procera con partículas cerámicas de óxido de aluminio de 50  $\mu\text{m}$  para conseguir un aumento de la superficie<sup>3</sup>. En relación con lo anterior, se pudo mostrar in vitro que el uso del sistema Rocatec (3M Espe) incrementa considerablemente la resistencia al cizallamiento inicial, sobre todo con cementos de composite<sup>6</sup>.

Tras analizar los efectos negativos del almacenamiento prolongado en agua y del termociclado<sup>13</sup>, parece que los sistemas de composite que contienen monómeros de fosfato especiales (como Panavia con monómero MDP, Kuraray, Okayama, Japón) muestran una mayor estabilidad de la unión<sup>5,11</sup>. La superficie de las cofias Procera no se puede grabar al ácido por el bajo contenido de óxido de silicio que presenta la cerámica de óxido de aluminio inyectada. En las cofias acortadas con hombro cerámico cocido se puede reforzar la unión adhesiva del cemento de composite a la cerámica de silicato en esta zona me-

dante el grabado con ácido fluorhídrico y la silanización posterior.

### Índices de supervivencia de las coronas Procera AllCeram

En la literatura se han publicado índices de supervivencia de las coronas Procera en el sector posterior que oscilan entre el 91,3% y el 95,2% después de un período de 5 a 6 años<sup>8,9,17,19,20,27</sup> (véase también la revisión de Galindo et al<sup>9</sup>). Estos resultados a largo plazo obtenidos con las coronas Procera contradicen los datos relativos a otros sistemas de coronas cerámicas sin metal como Dicor, Empress e In-Ceram, en los que se han observado fracasos frecuentes debido a fracturas en el sector posterior<sup>15,16,23</sup>.

Galindo et al<sup>9</sup> estudiaron 135 coronas Procera en dientes pilares naturales de 39 pacientes. Las coronas se fabricaron sobre cofias de óxido de aluminio con o sin reducción del margen (hombro cerámico cocido). El índice de supervivencia acumulado fue del 100% en el sector anterior y del 98,8% en el sector posterior después de un período de 5 y 7 años. El 76% de las coronas se habían cementado en el sector posterior (un 48% en molares), en el que las fuerzas masticatorias son considerablemente superiores. En este estudio se utilizó sobre todo la preparación del hombro con borde interno re-



dondeado y se prestó especial atención a un rebaje de sustancia uniforme en base a la forma de preparación anatómica<sup>9</sup>. Un estudio in vitro mostró que el tallado en chamfer proporcionó una mayor precisión de ajuste en comparación con la preparación con borde interno redondeado (26  $\mu\text{m}$  vs. 40  $\mu\text{m}$ ), pero que las restauraciones con tallado en chamfer mostraban un sobrecontorneado tanto vertical como horizontal<sup>24</sup>.

En consecuencia, Galindo et al<sup>9</sup> observaron una fractura de una corona después de una endodoncia. Un estudio in vitro confirmó también que la apertura cameral oclusal debilita la cofia cerámica<sup>28</sup>. El mayor riesgo de fracaso después de una endodoncia ha de considerarse como una desventaja fundamental de los sistemas cerámicos sin metal frente a las restauraciones de metal cerámicas convencionales.

### Caso clínico

La paciente de 54 años de edad acudió a la consulta de las Clínicas Universitarias de Odontología de la Universidad de Basilea con el deseo de mejorar la estética del sector anterosuperior. El tratamiento conservador de las piezas anterosuperiores con obturaciones de composite había tenido lugar en otro centro, pero la paciente no se sentía satisfecha con el resultado, mostrándose especialmente disgustada con las recesiones gingivales de las piezas anteriores. Expresó además el deseo de que se le colocase una prótesis fija en el maxilar, dado que durante los últimos meses había padecido una xerostomía progresiva de origen medicamentoso (fármacos antiparkinsonianos). La prótesis con base colada sobre modelo existente tenía una antigüedad de 2 años en el momento

*Figuras 3a a d.* Situación inicial de la paciente con prótesis removible en el maxilar.



*Figura 3a.* Imagen labial con ganchos de retención visibles.



*Figura 3b.* Vista del sector anterior.



*Figura 3c.* Prótesis con base colada sobre modelo in situ.



*Figura 3d.* Dentición remanente (clase II de Kennedy).

Figuras 4a a c. Imágenes detalladas de la situación inicial.



Figura 4a. Segmento posterior derecho con brecha edéntula amplia.



Figura 4b. Vista del segmento anterior sin prótesis con base colada sobre modelo en el maxilar.



Figura 4c. Segmento posterior izquierdo con situación de extremo libre.

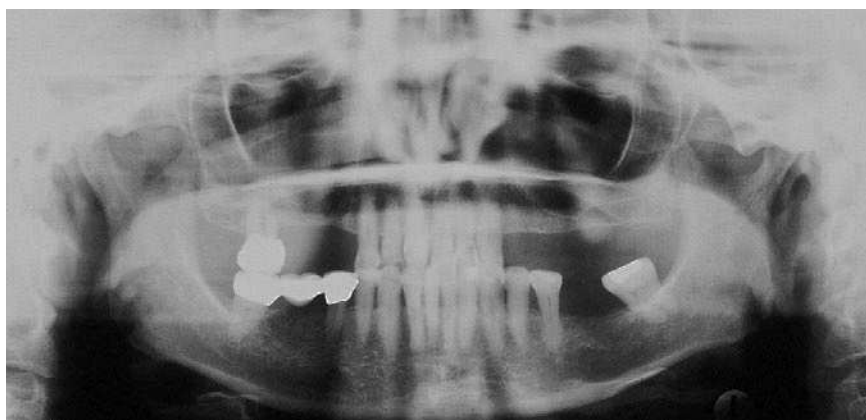


Figura 5a. Radiografía panorámica.



Figura 5b. Exploración radiográfica.

de la primera exploración y presentaba una mala sujeción según la paciente (figs. 3a a d).

En la exploración, se constató que la dentición existente (los dientes 17 y 13 a 23 en el maxilar, los dientes 38, 35 a 45 y 47 en la mandíbula) mostraba una respuesta positiva a la prueba de sensibilidad, que no existían lesiones de caries y que las obturaciones anterosuperiores eran suficientes en lo que se refiere a la integridad

marginal. La exploración periodontal (en la que se midieron profundidades de sondaje de entre 2 y 4 mm, sin sangrado) reveló la ausencia de inflamación a excepción del diente 17, en el que se pudo constatar una afectación de furca de grado III durante el sondaje. Los dientes pilares 13 y 23 mostraban una preparación palatina para los soportes del cingulo. En la mandíbula faltaban los dos primeros molares, si bien el puente de la región 45 a



47 era suficiente y no requería un tratamiento urgente, dado que a la paciente no le molestaba el espacio existente en el tercer cuadrante.

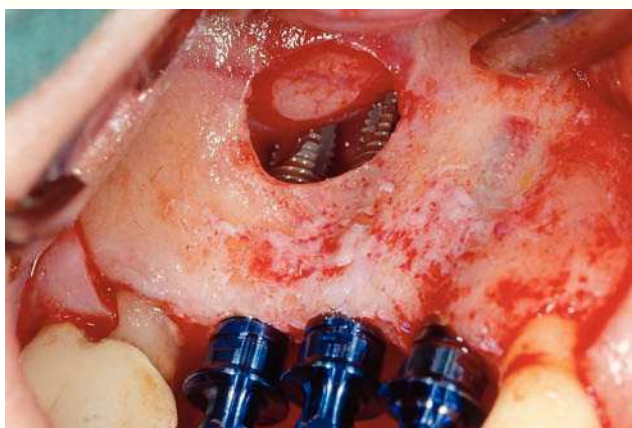
El espacio intermaxilar disponible en los segmentos posteriores y la palpación de las zonas edéntulas en el maxilar indicaban la existencia de una reabsorción vertical leve de las crestas alveolares junto con una reabsorción vestibular moderada (figs. 4a a c). En la radiografía, se observó una disminución del hueso disponible en la región de los molares superiores debido a la neumatización de los senos maxilares. Se midió una altura del hueso entre 4 y 6 mm (figs. 5a y b).

El diagnóstico de una clase II de Kennedy con situación clínica de extremo libre unilateral (2.º cuadrante) y una brecha edéntula amplia en el 1.º cuadrante implicaba la colocación de una prótesis fija implantosoportada. Se desechó la posibilidad de un tratamiento convencio-

nal con un puente en el 1.º cuadrante, dado que una afectación de furca de grado III del diente 17 lo inhabilitaba como diente pilar y el diente 13 no presentaba caries.

Se acordó con la paciente posponer la restauración de los dientes anterosuperiores y planificar un tratamiento implantológico en ambos segmentos posterosuperiores. Para ello, se decidió practicar una antrostomía lateral en el 1.º cuadrante y una elevación sinusal interna (técnica de osteotomía) en el 2.º cuadrante<sup>33</sup> (figs. 6a a d). Se utilizó material de sustitución ósea xenógeno (BioOss, Geistlich, Wolhusen, Suiza) para el aumento y membrana colágena (BioGide, Geistlich) para la cobertura del abordaje vestibular. Los implantes en las regiones 14 a 16 y 24 a 26 se realizaron al mismo tiempo que los aumentos correspondientes (procedimiento en un tiempo).

*Figuras 6a a d. Colocación de los implantes en el maxilar.*



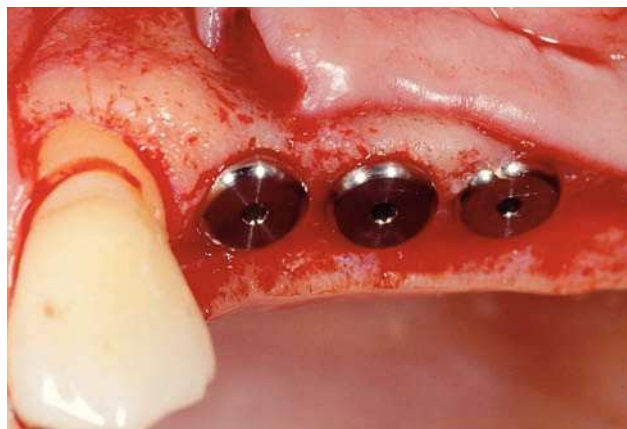
*Figura 6a. Antrostomía lateral y colocación de implantes en el 1.º cuadrante.*



*Figura 6b. Aumento con granulado Bio-Oss.*



*Figura 6c. Cobertura de la ventana ósea con membrana*



*Figura 6d. Colocación de implantes con elevación sinusal interna (técnica de osteotomía) en el 2.º cuadrante.*



*Figuras 7a a e. Tratamiento provisional de los implantes.*



*Figura 7a. Pylares de impresión atornillados a nivel de los implantes.*



*Figura 7b. Toma de impresiones con técnica Pick-up y elastómeros.*



*Figura 7c. Registro de mordida atornillado.*



*Figura 7d. Cilindros de titanio recubiertos con provisionales de resina.*



*Figura 7e. Provisionales colocados.*

*Figuras 8a a f. Preparación de los dientes 12 a 22 para la recepción de coronas.*



*Figura 8a. Anulación del punto de contacto con protección del diente colindante mediante matriz metálica.*



*Figura 8b. Realización de ranuras de orientación para la remoción controlada de sustancia.*



*Figura 8c. Reducción incisal de aproximadamente 2 mm.*



*Figura 8d. Control de la remoción de sustancia durante la preparación con llave de silicona.*



*Figura 8e. Dientes pilares 12 a 22 tallados.*



*Figura 8f. Vista desde oclusal.*

Después de la fase de osteointegración de 6 meses y de la reapertura de los implantes se procedió al tratamiento con provisionales. Se utilizaron cilindros de titanio (enroscados a nivel del implante) reforzados con alambre y provisionales de resina (figs. 7a a e).

El médico de cabecera cambió la medicación crónica de la paciente a lo largo de los 6 meses siguientes, lo que se tradujo en una mejoría de la xerostomía percibida por la paciente. Una vez estabilizada la situación clínica y dada la buena higiene bucal personal y el deseo de la



*Figuras 9a a d. Tratamiento provisional con provisionales rebasables.*

*Figura 9a. Provisionales rebasables con apoyo gingival.*

*Figura 9b. Localización de puntos molestos mediante el control FitChecker (los lugares sobresalientes muestran zonas con una remoción de sustancia insuficiente).*



*Figura 9c. Rebase de los provisionales.*

*Figura 9d. Provisionales acabados colocados.*

*Figuras 10a a f. Toma de impresiones y registro para la rehabilitación definitiva del maxilar.*



*Figura 10a. Impresión de los dientes pilares y de los implantes.*

*Figura 10b. Prueba en boca de la cubeta individual.*

*Figura 10c. Impresión definitiva con elastómeros.*



*Figura 10d. Registro de mordida anterior rígido (compuesto de modelar).*

*Figura 10e. Montaje del modelo maestro con los provisionales existentes atornillados.*

*Figura 10f. Control del registro y del montaje en presencia de contacto canino.*



Figura 11a. Muñones de escayola unitarios para la confección de las cofias Procera.



Figura 11b. Encerado de prueba sobre el modelo no seguetado.



Figura 11c. Prueba en boca del encerado.



Figura 11d. Prueba en boca de las estructuras con control de mordida.



Figura 12a. Cofias Procera con cerámica de recubrimiento.



Figura 12b. Prueba en boca de la primera cocción.



Figura 12c. Coronas Procera acabadas.



Figura 12d. Coronas para implantes ferulizadas.



paciente de optimizar estéticamente el sector anterosuperior, se llevó a cabo el tratamiento con coronas de los dientes 12 a 22 (figs. 8a a f).

En la preparación para las coronas, se controló la remoción de sustancia con una llave de silicona (President Putty, Coltene/Whaledent, Altstätten, Suiza) de la situación inicial durante el tallado de los pilares. Para la rehabilitación provisional, se utilizó un provisional fabricado en el laboratorio (new outline, anaxdent, Stuttgart) que se insertó con silicona de baja viscosidad

(como FitChecker, GC, Tokio, Japón) para localizar y rebajar interferencias (figs. 9a a d). A continuación, se rebasó el provisional con PMMA (como Tab 2000, KerrHawe, Bioggio, Suiza) o composite (como Super T, Amco, Conshohocken, EE.UU.). Antes de la toma de impresiones, se procedió a la reconstrucción con composite para obturaciones (como Miris, Coltene/Whaledent) de las caras palatinas de los dientes 13 y 23 a nivel del cúngulo a fin de crear un contacto canino y una guía canina funcional en la posición de relación céntrica

*Figuras 13a a f. Situación final de la paciente.*



*Figura 13a. Segmento posterior derecho.*



*Figura 13b. Vista anterior con coronas Procera cementadas.*



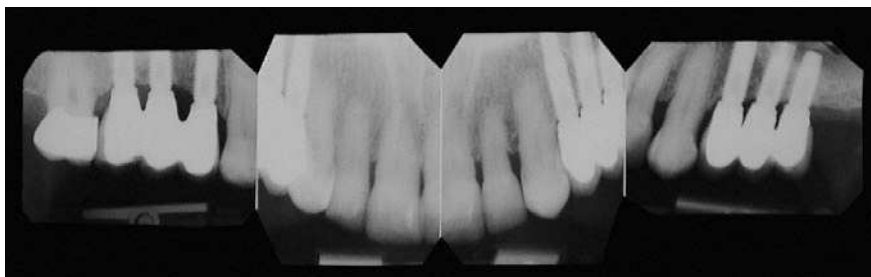
*Figura 13c. Segmento posterior izquierdo.*



*Figura 13d. Vista oclusal, en la que se aprecia el cierre con composite de los orificios de los tornillos de los implantes.*



*Figura 13e. Imagen labial de la paciente.*



*Figura 13f. Control radiológico después de la inserción de las reconstrucciones.*

ca. Se redujo además la superficie mesial sobrecontorneada de la corona del diente 17 para poder llevar a cabo una conformación óptima en la región del diente 16. Dado que se había previsto utilizar coronas implantosoportadas ferulizadas y atornilladas en la región 14 a 16 y 24 a 26, se realizó la impresión con pilares de impresión ferulizados (combinación de seda dental y PMMA [como GC Pattern Resin, GC] y materiales de impresión elastómeros (Permadyne, 3M Espe). Para montar los modelos maestros se atornillaron los provisionales existentes sobre el modelo y se estabilizaron con registros de mordida (figs. 10a a f).

Dadas las elevadas exigencias estéticas de la paciente, se optó por un sistema cerámico sin metal y se prepararon muñones de escayola unitarios para el escaneado con el sistema Procera (fig. 11a). Puesto que se había removido una cantidad suficiente de sustancia y el espacio disponible era el adecuado también en la zona marginal,

se realizó el escaneado de los muñones de escayola originales y se fijó el límite de preparación como línea de demarcación para el margen de la cofia (véanse figs. 2a a f). Durante la prueba en boca del encerado, de las cofias cerámicas y de las estructuras se realizó un control de mordida (GC Pattern Resin, figs. 11b a d). Se revisitaron las cofias Procera con cerámica feldespática, se probaron en boca después de la primera cocción, se finalizaron, se chorrearon y se fijaron con cemento de vidrio ionómero (Ketac Cem, 3M Espe) (figs. 12a a d). Después de atornillar las restauraciones a nivel del implante, se cubrieron los orificios de los tornillos en las zonas metálicas con gutapercha en barra de color blanco (Dentsply DeTrey, Konstanz) y se ocluyeron con composite para obturaciones (Miris). No se observaron signos de inflamación en el periodonto de los dientes pilares ni en las zonas periimplantarias durante la revisión clínica ni en la radiografía final (figs. 13a a f).



Tabla. 2. Ventajas y desventajas de las reconstrucciones sobre implantes cementadas y atornilladas

Clasificación	Ventajas	Desventajas	Observaciones
Atornillado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pueden extraer en caso de complicaciones biológicas o técnicas</li> <li>• Procedimiento protésico sencillo gracias al uso de piezas prefabricadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orificio del tornillo oclusal/palatino ocluido con composite (posible defecto estético, ausencia de relieve oclusal, debilitamiento de la supraestructura)</li> <li>• Requiere una posición exacta del implante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una precisión de ajuste óptima implica una gran complejidad técnica (como electroerosión por chispas)</li> <li>• Se puede elegir una mesoestructura en forma de barra con atornillado lateral en caso de gran divergencia de los implantes o problemas estéticos</li> </ul>
Cementado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de pilares confeccionados o tallables individualmente</li> <li>• Compensación de ángulos de implante divergentes</li> <li>• Posibilidad de contorneado ideal en el punto de emergencia («submergence profile»)</li> <li>• Pilares cerámicos para grandes exigencias estéticas</li> <li>• Ajuste sin fricciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se puede extraer en caso de problemas</li> <li>• Eliminación difícil de excesos de cemento (sobre todo en pilares confeccionados)</li> <li>• Gran complejidad técnica en la aplicación de pilares personalizados</li> <li>• Escasa retención en caso de poca disponibilidad de espacio vertical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar los excesos de cemento submarginales se debe dar preferencia a los pilares personalizados (preparación de la línea de demarcación a lo largo del perfil de la mucosa)</li> <li>• Se recomienda segmentar los puentes para minimizar el riesgo</li> </ul>

## Discusión

El recubrimiento con coronas de los incisivos superiores centrales y laterales del maxilar se realizó por deseo de la paciente, que quería mejorar la estética de la forma y del color dentarios en presencia de recesiones periodontales propias de la edad. Se consideró la posibilidad de efectuar la rehabilitación con carillas como opción alternativa que, en principio, requiere un menor sacrificio de sustancia en la preparación, pero que finalmente fue descartada en vista de la extensión de la obturación palatina, de las recesiones con exposición de dentina radicular y del cambio formal deseado en este caso.

La colocación de implantes se realizó por unidad dentaria, es decir, tres implantes a cada lado (regiones 14,15,16 y 24, 25, 26), debido a las medidas de aumento que incluyeron una antrastomía en el 1.º cuadrante y una elevación sinusal interna en el 2.º cuadrante. Se realizó además una ferulización de las coronas implantosoportadas. En caso de disponer de hueso propio suficiente, también puede ser adecuada una rehabilitación con dos implantes a cada lado en las regiones 4 y 6 con puentes de tres piezas. Las coro-

nas y puentes sobre implantes pueden ser cementados o atornillados, y por consiguiente parcialmente removibles (por el profesional), aunque conviene tener en cuenta las ventajas y desventajas de estos diseños<sup>31</sup> (tabla 2). La posibilidad de la extracción en caso de complicaciones técnicas o biológicas constituye una ventaja esencial de las reconstrucciones atornilladas. Por su parte, en tratamientos con coronas o puentes cementados se utilizan pilares personalizables, lo que permite corregir el eje del implante e insertar las coronas sin orificios de tornillo visibles. Éstos han de ser tapados en caso de reconstrucciones atornilladas, mientras que, en las reconstrucciones cementadas, la eliminación de los excesos de cemento en la zona submucosa a menudo es problemática. Para las coronas unitarias cementadas, se hubieran podido utilizar en el caso descrito también pilares y coronas Procera fabricados individualmente para una reconstrucción sin metal.

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a Jürg Strub (Instituto de Ciencias de Materiales, Tecnología y Propedéutica y Clínica de Odontología Reconstructiva y Mioartropatías, Clínicas Universitarias de Odontología de la Universität Basel) su colaboración en la elaboración de las figuras 2a a f.

El tratamiento odontológico corrió a cargo de la autora principal y se realizó en la Clínica de Odontología Reconstructiva y Mioartropatías.

## Bibliografía

1. Abed HM, Razzoog ME, Lang BR, Yaman P. The effect of alumina core thickness on the fracture resistance of all-ceramic crowns. *J Dent Res* 1997;76:63 (Abstr 394).
2. Albert FE, El-Mowafy OM. Marginal adaptation and microleakage of Procera AllCeram crowns with four cements. *Int J Prosthodont* 2004;17:529-35.
3. Awliya W, Odén A, Yaman P, Dennison JB, Razzoog ME. Shear bond strength of a resin cement to densely sintered high-purity alumina with various surface conditions. *Acta Odontol Scand* 1998;56:9-13.
4. Bindl A, Mörmann WH. An up to 5-year clinical evaluation of posterior In-ceram CAD/CAM core crowns. *Int J Prosthodont* 2002;15:451-456.
5. Blatz MB, Sadan A, Blatz U. The effect of silica coating on the resin bond to the intaglio surface of Procera AllCeram restorations. *Quintessence Int* 2003;34:542-47.
6. Blixt M, Adamczak E, Linden LA, Oden A, Arvidson K. Bonding to densely sintered alumina surfaces: effect of sandblasting and silica coating on shear bond strength of luting cements. *Int J Prosthodont* 2000;13:221-26.
7. Filser F, Lüthy H, Kocher P, Schärer P, Gaukler LJ. Vollkeramischer Zahnersatz im Seitenzahnbereich. *Quintessenz Zahntech* 2002;28:48-60.
8. Fradeani M, d'Amelio M, Redemagni M, Corrado M. Five-year follow-up with Procera all-ceramic crowns. *Quintessence Int* 2005;36:105-13.
9. Galindo ML, Hagmann E, Marinello CP, Zitzmann NU. Klinische Langzeiterfahrungen mit Procera-AllCeram-Vollkeramikronen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2006;116:804-09.
10. Hagmann E, Marinello CP, Zitzmann NU. Bruchfestigkeit von Procera AllCeram in Abhängigkeit des Gerüstdesigns – Eine In-vitro-Untersuchung. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2006;116:25-32.
11. Hummel M, Kern M. Durability of the resin bond strength to the alumina ceramic Procera. *Dent Mater* 2004;20:498-508.
12. Kelly JR. Clinical failure of dental ceramic structures: insights from combined fracto-graphy, in vitro testing and finite element analysis. *Ceram Trans* 1995;48:125-37.
13. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dent Mater* 1998;14:64-71.
14. Lehner CR, Männchen R, Schärer P. Variable reduced metal support for collarless metal ceramic crowns: a new model for strength evaluation. *Int J Prosthodont* 1995;8:337-45.
15. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 14 years: Part I. Survival of Dicor complete coverage restorations and effect of internal surface acid etching, tooth position, gender, and age. *J Prosthet Dent* 1999;81:23-32.
16. McLaren EA, White SN. Survival of In-Ceram crowns in a private practice: a prospective clinical trial. *J Prosthet Dent* 2000;83:216-22.
17. Naert I, van der Donck A, Beckers L. Precision of fit and clinical evaluation of all-ceramic full restorations followed between 0.5 and 5 years. *J Oral Rehabil* 2005;32:51-57.
18. O'Boyle KH, Norling BK, Cagna DR, Phoenix RD. An investigation of new metal framework design for metal ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 1997;78:295-301.
19. Odén A, Andersson M, Krystek-Ondracek I, Magnusson D. Five-year clinical evaluation of Procera AllCeram crowns. *J Prosthet Dent* 1998;80:450-56.
20. Ödman P, Andersson B. Procera AllCeram crowns followed for 5 to 10.5 years: a prospective clinical study. *Int J Prosthodont* 2001;14:504-09.
21. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 2004;92:557-62.
22. Razzoog ME, Lang LA, McAndrew KS. AllCeram crowns for single replacement implant abutments. *J Prosthet Dent* 1997;78:486-89.
23. Sjögren G, Lantto R, Granberg A, Sundstrom BO, Tillberg A. Clinical examination of leucite-reinforced glass-ceramic crowns (Empress) in general practice: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 1999;12:122-28.
24. Suárez MJ, González de Villaumbrosia P, Pradíes G, Lozano JF. Comparison of the marginal fit of Procera AllCeram crowns with two finish lines. *Int J Prosthodont* 2003;16:229-32.
25. Ulusoy M, Toksavul S. Fracture resistance of five different metal framework designs for metal-ceramic restorations. *Int J Prosthodont* 2002;15:571-74.
26. Wagner WC, Chu TM. Biaxial flexural strength and indentation fracture toughness of three new dental core ceramics. *J Prosthet Dent* 1996;76:140-44.
27. Walter MH, Wolf BH, Wolf AE, Boening KW. Six-year clinical performance of all-ceramic crowns with alumina cores. *Int J Prosthodont* 2006;19:162-63.
28. Wood KC, Berzins DW, Luo Q, Thompson GA, Toth JM, Nagy WW. Resistance to fracture of two all-ceramic crown materials following endodontic access. *J Prosthet Dent* 2006;95:33-41.
29. Zeng K, Odén A, Rowcliffe D. Flexure tests on dental ceramics. *Int J Prosthodont* 1996;9:434-39.
30. Zeng K, Odén A, Rowcliffe D. Evaluation of mechanical properties of dental ceramic core materials in combination with porcelains. *Int J Prosthodont* 1998;11:183-189.
31. Zitzmann NU. Die zahnärztlich-prothetische Versorgung des zahnlosen Patienten unter besonderer Berücksichtigung implantatgetragener Rekonstruktionen. *Habilitationsschrift Universität Basel*, Basel: KBM, 2004.
32. Zitzmann NU, Marinello CP, Lüthi H. Das Vollkeramiksistem Procera AllCeram. Klinische und labortechnische Aspekte bei der Anwendung eines neuen vollkeramischen Systems. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1999;109:820-34.
33. Zitzmann NU, Schärer P. Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:8-17.