

# PUESTA AL DÍA CERÁMICA SIN METAL/CAD/CAM

## [Resumen]

La demanda de restauraciones de cerámica sin metal ha aumentado fuertemente desde hace unos años. Entretanto, estudios clínicos a largo plazo prueban la durabilidad de inlays, onlays, coronas parciales, coronas y puentes. Sin embargo, en cada caso debe indicarse la idoneidad anatómica de las relaciones de la dentadura, la necesidad de espacio para la preparación y el material, así como conectores suficientemente dimensionados en los puentes. Una técnica de sujeción diferenciada también contribuye a una mayor estabilidad. El artículo presenta a los usuarios de la cerámica sin metal una visión de conjunto de los sistemas utilizados, las indicaciones y los objetivos terapéuticos de la cerámica sin metal.

## Palabras clave

Cerámica sin metal. Sistemas cerámicos. Indicación. Preparación. Fijación.

(Quintessenz Zahntech.  
2006;32(5):514-20)



## Una ojeada a la cerámica sin metal

**Manfred Kern**

### Introducción

Cuando hoy día 12 de cada 100 restauraciones de prótesis fabricadas están hechas de cerámica sin metal, hay un indicio para un pensamiento ya usual: «la cerámica aún no es segura». ¿Hace falta recordar la cerámica de colado centrífugo, la cual hizo fracasar a algunos odontólogos en los años 90? ¿La preparación de esta cerámica no corroía las sustancias? Estos perjuicios están respaldados por la circunstancia que siempre es más fácil sujetar los trabajos metálicos, ya que ya se habían preparado las cavidades y coronas para el metal. Un hecho para la cerámica sin metal es que los tratamientos de metalocerámica han conseguido un estándar de calidad que es muy difícil superar. La variedad de sistemas de cerámica sin metal ofrecida dificulta probablemente la elección y el correcto uso en la práctica. ¿Qué cerámica se debe utilizar para qué indicación? Otro motivo es que, frente a la sujeción adhesiva de la cerámica de silicato, aún existe la idea de que no es autorizada clínicamente, o sencillamente de que no es fácil reservar el tiempo necesario en la práctica. Los odontólogos se inclinan más a preparar una corona metalocerámica en vez de una incrustación MOD cerámica porque la inclusión de paredes de cúspides débiles resulta en una restauración segura ante fracturas, a pesar de la elevada pérdida de sustancia que se le asocia.

# PUESTA AL DÍA CERÁMICA SIN METAL/CAD/CAM

Las indicaciones de los fabricantes no están absolutamente aseguradas científicamente. Es necesario conocer exactamente la indicación y el modo de tratamiento de cada cerámica para conseguir un buen resultado clínico duradero.

Las coronas y puentes de cerámica sin metal especiales no son ninguna solución terapéutica estándar a pesar del enorme progreso en el desarrollo de cerámicas y su buen resultado clínico comprobado en la práctica diaria. Deben indicarse la idoneidad anatómica de las relaciones de la dentadura, la necesidad de espacio para la preparación y el material así como conectores suficientemente dimensionados en los puentes. El uso diferenciado de la técnica de fijación aporta buenos resultados clínicos. A continuación se plantea la siguiente pregunta: ¿quién lleva todos estos requisitos «en una sola solución»? ¿Existe un «trazado» que establezca una unión entre la indicación y el objetivo terapéutico mediante un camino seguro que guíe al usuario de cerámica sin metal por todas las instancias del tratamiento?

Igual que en muchos ámbitos, no hay ningún «sabelotodo». Así pues, en las cerámicas dentales hay especialistas en los diferentes ámbitos de tratamiento que utilizan la obturación simple y de múltiples caras, la carilla, la corona parcial, la corona total, los múltiples puentes en los premolares o en la zona del molar, el puente adhesivo para el cierre intersticial, la pieza primaria en la telescópica para el puente desmontable, la supraconstrucción y la corona implantada (fig. 1). La elección de la cerámica se rige por la carga de la restauración (oclusión dinámica) y por las propiedades ópticas del material. El diseño de la preparación, el espacio disponible para el grosor de pared y el borde de la corona así como la técnica de sujeción prevista también influyen en la elección. Dentro de los materiales cerámicos hay dos grandes grupos que cumplen diferentes objetivos y requieren técnicas de sujeción diferenciadas. La cerámica de silicato (sinónimo de cerámica vítrea, cerámica feldespática, silicato reforzado con leucita) es el material que se

¿Por qué más de un sistema cerámico?



Fig. 1. Esquema de cerámicas (fuente: Pospiech).

# PUESTA AL DÍA

## CERÁMICA SIN METAL/CAD/CAM

Fig. 2. Uso de las cerámicas dentales: los materiales son adecuados para las restauraciones mencionadas y se han probado clínicamente en la práctica (fuente: AG Keramik).

	Corona	Corona	Puente	Puente	Pieza corona doble	Corona con implantes	Pilar	Inlay	Corona parcial	Carilla	Puente con x con inlays	Puente adhesivo F2
	FZ	SZ	FZ	SZ								
Cerámica de feldespato/silicato	😊	😊						😊	😊	😊		
Cerámica de disilicato de litio	😊	😊	😊		😊 Hasta premolar	😊 Sólo en implantes					😊	
Cerámica de óxido con infiltración vítreas:												
Spinell	😊											
Alumina	😊	😊	😊								😊	
Zirconia	😊	😊	😊		😊							
Cerámica de óxido polícrstalina:												
Óxido de zirconio	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊*	😊	
Óxido de aluminio	😊	😊	😊		😊	😊	😊					

Fuente: AG Keramik

\*Consultar las indicaciones del fabricante

utiliza en inlays, onlays, carillas y coronas parciales así como en coronas en la región frontal hasta llegar al segundo premolar (fig. 2). La cerámica de silicato se procesa como cerámica de compresión o como bloques que se pueden fresar en sistemas CAD/CAM y usar para una formación sustractiva; transmite la luz y ofrece una buena estética, pero tiene una resistencia a la flexión de sólo 250 MPa. Por ello la cerámica de silicato requiere una sujeción adhesiva con el resto de dientes. La cerámica de disilicato de litio figura entre las cerámicas de silicato, pero llega a tener una estabilidad de 350 MPa, está indicada para coronas y puentes en la región frontal y para premolares y puede cementarse de forma convencional. El grupo de cerámicas de óxido incluye materiales que se utilizan para coronas y armazones de puentes sometidas a altas cargas en la región frontal y lateral con recubrimiento de cerámica fundida así como para coronas telescopicas primarias y pilares para implantes. Su color es de semitransparente a blanco opaco, sus propiedades ópticas son algo limitadas estéticamente, pero pueden colorearse de forma similar a la dentina. Su punto fuerte es la alta resistencia a la flexión: de 600 a 1.100 MPa. Los armazones de cerámica de óxido de aluminio ( $Al_2O_3$ ) se infiltran con vidrio de lantano a la justa medida, aumentando así su estabilidad. La cerámica de óxido de zirconio ( $ZrO_2$ ) está disponible como piezas en verde que se pueden fresar ligeramente para la sinterización del munón tras la formación sobredimensionada y sustractiva u opcionalmente como blancos sinterizados y comprimidos isostáticamente a alta temperatura (HIP) como rectificación.

«Think Ceramic» en la preparación

En la técnica de preparación se procede de forma diferente que en un tratamiento metalosportado (figs. 3a a 3d). Todas las transiciones de paredes de preparación en los fondos de la cavidad se redondean. Las obturaciones por capas necesitan un espesor mínimo oclusal de 1,5 mm en la zona más profunda de la fisura; los salientes de partes inlay proximales que no se apoyen en escalones están contraindicados. En las coronas parciales de cerámica en la zona lateral se debe renunciar a bordes en la cavidad largos y ramificados, se aspira a una preparación de caja con un soporte de 90 grados. No es

# PUESTA AL DÍA CERÁMICA SIN METAL/CAD/CAM

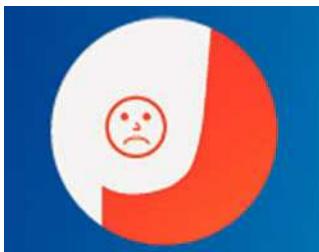


Fig. 3a. Preparación de cuello falso. Un nivel demasiado pronunciado está contraindicado.



Fig. 3b. Cuello correcto. Con una convergencia axial de 6°, es el diseño ideal para coronas circulares.



Fig. 3c. Preparación de soporte especialmente indicada para coronas dobles con piezas primarias de cerámica.

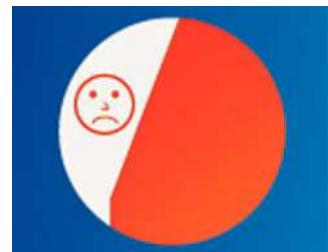


Fig. 3d. La preparación tangencial no está indicada para la cerámica. Los esfuerzos por tracción podrían provocar fracturas (todas las figura de VITA).

necesario un sobreacoplamiento de la cúspide estabilizado de forma profiláctica. En las coronas de la región frontal y lateral las áreas antagonistas se deben encontrar perpendicularmente unas con otras para resistir así la carga por compresión máxima. Las coronas de cerámica de silicato deben tener una profundidad de preparación mínima de 1,0 mm, las cerámicas de óxido, de 0,8 mm. La reducción incisal requiere 1,5 mm, la convergencia axial requiere un ángulo de 6 grados. En los soportes redondeados circularmente debe haber 1,0 mm, en las cuellos circulares, 0,8 mm. Las fundas de coronas de disilicato de litio necesitan un grosor de pared de 0,8 mm, el óxido de aluminio 0,7 mm y el óxido de zirconio 0,5 mm. El grosor de la capa de recubrimiento no debe exceder los 2,5 mm, tampoco de forma incisal y en las cúspides. Para los pilares de puentes en la región frontal se recomiendan los siguientes valores de corte: incisal 1,5-2,0 mm, lingual 1,0 hasta 1,5 mm, bucal 1,0-1,5 mm. Los escáneres CAD/CAM necesitan un ángulo horizontal de 4 a 5 grados. Como borde para la corona se utilizan cuellos o niveles con soportes redondeados. Tangencialmente están contraindicados estrictamente, los sobresalientes se deben evitar. Para los pilares de la región frontal y los puentes se quitan 1,2 a 2,0 mm oclusal, axial 1,0 hasta 1,2 mm para  $ZrO_2$  y 1,2 hasta 1,5 mm para  $Al_2O_3$  infiltrados. Para conectores entre puentes de cerámica de óxido se recomiendan superficies transversales de  $7\text{ mm}^2$  en puentes triádicos con una pieza intermedia en la región frontal y  $9\text{ mm}^2$  en la región lateral. En puentes cuadrinomios de la región lateral (dos puentes) se requieren  $9-12-9\text{ mm}^2$ . En puentes de cinco elementos (tres puentes) se necesitan  $11\text{ mm}^2$ .

Los instrumentos de diamante con vástago de guía son idóneos para el corte circular en el muñón de la corona. Los instrumentos de preparación de bordes afilados con poca superficie de soporte y los discos de lija de diamante para la separación interdental se contraindican cuando se realizan cambios de forma posteriores en la cerámica. Para el acabado son ideales los instrumentos de diamante de grano finísimo (anillo amarillo o blanco), sólo bajo enfriamiento por agua. Después de la prueba en boca, la superficie puede alisarse con pastas de pulido de diamante o cuerpos de pulido llenos con grano de diamante.

Se desaconseja utilizar un soporte para la muestra de la restauración antes de la fijación definitiva; la cerámica podría dañarse al quitarla. Al sanear el cuadrante voluminoso, cuando se recomienda utilizar un soporte para la muestra de las coronas, sólo puede realizarse con armazones de cerámica de óxido. La sujeción temporal se realiza con cemento libre de eugenol, como en las soluciones para provisionales.

## Fijación

La elección del material de sujeción para la incorporación definitiva se ajusta según el material cerámico seleccionado. Las cerámicas de silicato (cerámica de vidrio, feldespato) se estabilizan con composite en el resto de dientes. Las cerámicas de óxido y disilicato de litio pueden sujetarse convencionalmente gracias a su propia resistencia (cemento de fosfato de óxido de zinc, cemento de ionómero vítreo). La silicatización y la silanización de la superficie interior de las coronas de cerámica de óxido muestran poder de adherencia adicional, opcionalmente arenándolas.

La unión de la cerámica de silicato y el diente restante accionada por fuerza se refuerza con la corrosión ligera de la superficie de la cerámica con ácido fluorhídrico (5%). La silanización agregada asegura la unión química. La siguiente tarea de bonding (técnica de corrosión) aumenta la humectabilidad de la cerámica para el composite de fijación final. Al composite adherente autoadhesivo corresponden las etapas de silanización y bonding.

La preparación de la superficie dental en la conocida «técnica de corrosión selectiva en tres pasos» con dentina empieza bajo los diques de goma con la corrosión del esmalte (30 a 40% de ácido fosfórico) para el anclaje micromecánico. Los adhesivos de dentina de autocorrosión no son adecuados para la sujeción de la cerámica y no reemplazan la corrosión del esmalte, porque su adhesividad es demasiado pequeña. Una pintura de imprimación hidrófila infiltra la dentina y un agente bonding doblemente endurecedor establece la unión entre el esmalte y la dentina (fig. 4). También se tapa la dentina descubierta para evitar la sensibilidad postoperatoria. El composite de sujeción se aplica y se pone la restauración en posición final, eventualmente con el apoyo de ultrasonido. La fotopolimerización y la separación de residuos se realizan al final. Un entintado de fluoruro remineraliza los bordes del esmalte.

En la «técnica de corrosión selectiva en tres pasos» sin dentina se realizan los siguientes pasos:

1. Corrosión simultánea del esmalte y la dentina
2. Aplicación de una pintura de imprimación hidrófila
3. Aplicación de un adhesivo hidrófobo

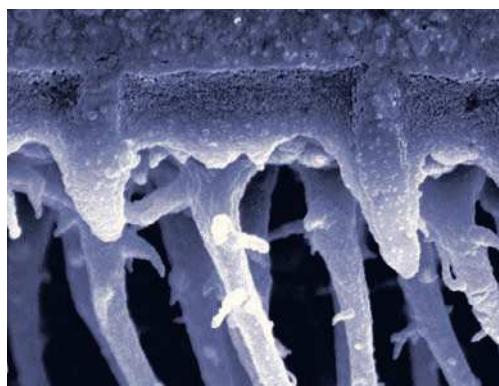


Fig. 4. Superficie acrílica del monómero (descubierta por corrosión) para la retención en los túbulos dentinales (figura Frankenberger).

Se debe evitar un secado excesivo para que la red de colágeno no se colapse. Con adhesivos de base de etanol o acetona el tejido de colágeno puede enderezarse con una nueva humectación. En cambio, «técnica de corrosión selectiva en dos pasos» aúna múltiples componentes. La pintura de imprimación y el adhesivo se combinan. La supresión de pasos intermedios hace que se necesite menos tiempo, aunque la ganancia de peso neto sea más bien poca. En general, se logran resistencias menores para la unión. La causa es que las mezclas de monómeros hidrófilos también son hidrófilas después de la polimerización y absorben agua en ambientes húmedos.

Los nuevos adhesivos con pintura de imprimación «todo en uno» se mezclan con adhesivo de imprimación autocondicionante en una solución. Los monómeros hidrófilos e hidrófobos cumplen la función del medio de corrosión y los preparados autocondicionantes con una aplica-

# PUESTA AL DÍA CERÁMICA SIN METAL/CAD/CAM

ción de dos pasos. La tendencia más nueva en la sujeción de las restauraciones de cerámica sin metal es el cemento autoadhesivo. Los datos de la literatura certifican que el cemento es un buen adherente de dentina. Es adecuado especialmente para la fijación de coronas de cerámica sin metal con cerámica de silicato u óxido.

Los estudios clínicos deben validar aún si la adherencia del esmalte es suficiente para asegurar una estabilización de los puntos adhesiva en los inlays cerámicos.

Cabe destacar otro aspecto sobre la cerámica de disilicato de litio y las cerámicas de óxido: éstas pueden fijarse con cemento de fosfato de óxido de zinc o cemento ionómero vítreo por su gran autoestabilidad convencional. La duración clínica adicional se consigue con una fijación adhesiva o autoadhesiva. Así, en los composites autoadhesivos con monómeros ácidos se consigue un coeficiente de adherencia sin pretratamiento de la sustancia dental que es comparable con sistemas adhesivos de más capas. La unión pegada de óxido de aluminio y cerámica de óxido de zirconio aumenta cuando previamente se arena con corindón especial bajo poca presión. Un monómero de fosfato actúa como autoadhesivo en la cerámica de óxido, sin embargo la superficie dental debe pretratarse con una pintura de imprimación. La fijación adhesiva y autoadhesiva de la cerámica de óxido se indica, por ejemplo, cuando en la región frontal se desea conseguir una mayor transparencia en la restauración, cuando hay poca retención mecánica o cuando se teme una pérdida de retención

Los odontólogos que controlan la calidad de sus tratamientos de cerámica sin metal y quieren compararlos con un estándar de calidad de otras consultas de forma anónima tienen la posibilidad de participar en un estudio de aseguramiento de la calidad multicéntrico realizado por la empresa AG Keramik. El tiempo que se necesita para ello es poco. El odontólogo facilita el resultado de la implantación que se traza en parámetros de material y terapéuticos. Además de los resultados clínicos como la vitalidad de los dientes, el índice de hemorragia de las papilas, las medidas de la restauración, la situación de la restauración y el tipo de dientes se toman en consideración diferentes tipos de actuación clínicos, materiales y técnicas de tratamiento. Estos datos se ceden a AG Keramik para que puedan ser evaluados. La comprobación de las restauraciones se documenta en intervalos fijados y se evalúan igualmente de forma central. El participante del estudio mantiene sus datos personales y los valores medios representan todas las prácticas (fig. 5). Se comentan especialmente diferencias entre datos individuales y el valor medio. El odontólogo, con ayuda de esta valoración, puede mostrar puntos claves de valor para su procedimiento práctico. La comprobación con otras consultas participantes permite una interrogación de los procedimientos propios así como una comparación anónima con los procesos de otros participantes en el estudio.

Bajo la dirección del Dr. Bern Reiss, el proyecto abierto por los conocimientos de AG Keramik ha cambiado los resultados reales. El punto fuerte especial del estudio se compone de una oferta de información para los odontólogos participantes. Desde hace años aprox. unas 200 consultas dan en intervalos fijados sus protocolos de implantación y los resultados de estudios de sus restauraciones de cerámica sin metal integrados por sí mismos a AG Keramik para su valoración anónima, que redacta un perfil de tratamiento individual. Los resultados llevaron a una mayor previsibilidad de los resultados clínicos, además aumentó el buen resultado de la terapia gracias a la identifica-

La calidad se puede  
medir

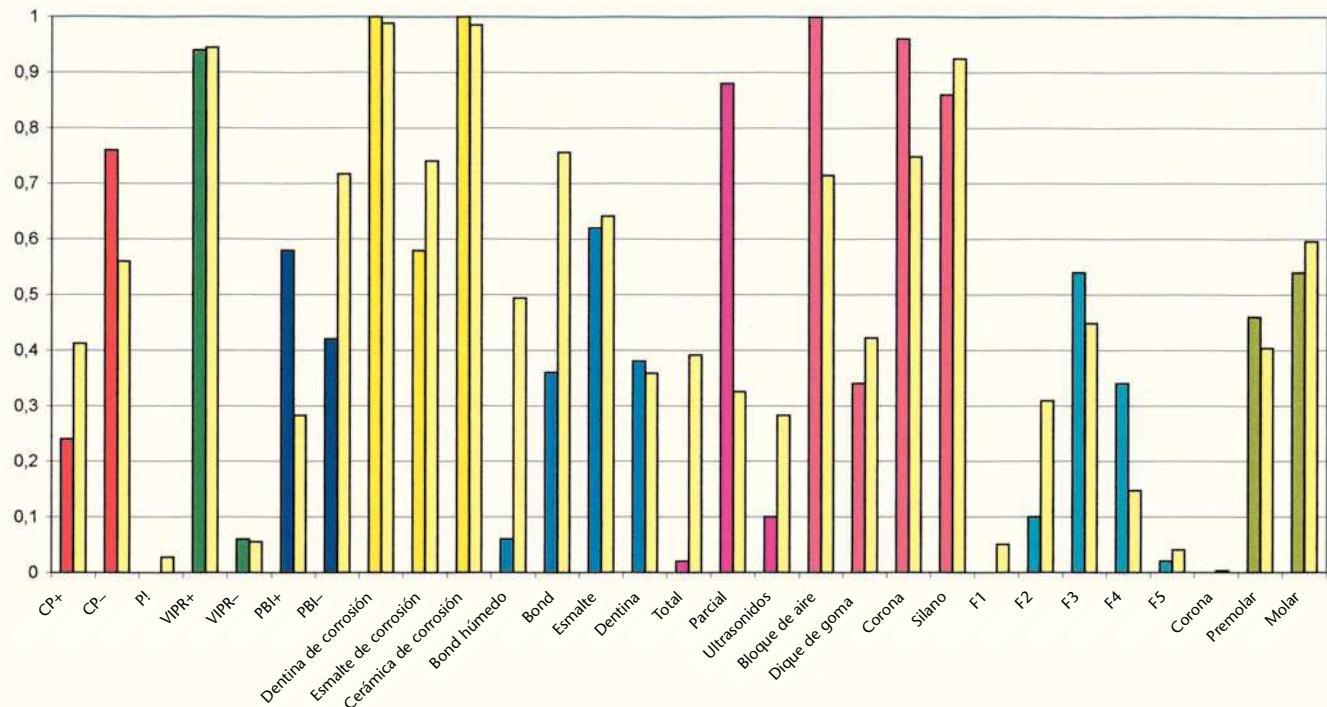
# PUESTA AL DÍA CERÁMICA SIN METAL/CAD/CAM

## Ceramic Success Analysis

Relación porcentual del estado inicial en comparación con los valores medios de todos los participantes

Odontólogo n.º 87

50 juegos de datos en comparación con 2.261 juegos de datos



Columnas izquierdas: estado inicial individual; columnas derechas: promedio de todos los estados

Viernes, 14 de julio de 2000

Fig. 5. En el estudio de calidad los odontólogos encontraron sus restauraciones de cerámica sin metal y mantienen los valores medios de los resultados de otras consultas participantes. Pueden valorar el estado de calidad de sus propias obturaciones y coronas en comparación con datos anónimos de otras consultas. Así, están en posición de comprobar retrospectivamente el modo de tratamiento individual y evaluar los riesgos de forma previsora. Columna izquierda: datos de la consulta en cuestión. Columna derecha: valor medio de todos los participantes (figura: AG Keramik/Reiss).

ción de grupos de riesgo y la determinación de combinaciones de material ventajosas. Hasta ahora se han hecho 4.132 estudios. Existen temporalmente datos sobre el comportamiento clínico a largo plazo de tratamientos cerámicos hasta cinco años. Los resultados clínicos de los participantes en el estudio son significativos hasta hoy. Las complicaciones y fracasos aparecen raramente. Sin embargo, Reiss determinó una acumulación de problemas en cada resultado, que se podían listar en resumen con tipos de procedimiento clínicos especiales.

## Correspondencia

Manfred Kern.  
Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.  
Postfach 100 117  
76255 Ettlingen, Alemania.  
Correo electrónico: [info@ag-kerami.de](mailto:info@ag-kerami.de)