

[Resumen]

Con una serie de cinco artículos, Quintessenz Zahntechnik publica junto con Ivoclar Vivadent un compendio sobre la formación de armazones para restauraciones metalocerámicas. Con la cuarta parte de esta serie de cinco artículos, hacemos referencia a la fuerza de adherencia entre el metal y la cerámica.

[Palabras clave]

Cerámica dental. Fuerza de adherencia. Factores de fijación. Transición de aleación a la cerámica. Intermediarias de Puentes.

(Quintessenz Zahntech.
2006;32(9):1052-61)



Formación de armazones para restauraciones metalocerámicas

Parte 4: La fuerza de adherencia entre el metal y la cerámica

Manfred Tauber

Introducción Quien pretenda integrar restauraciones metalocerámicas en un entorno natural de modo que el tratamiento sea duradero debe saber cómo preparar los armazones de aleación de forma óptima para el recubrimiento y cómo utilizar la cerámica de recubrimiento correctamente.

En las primeras tres partes de esta serie sobre la formación correcta de armazones metalocerámicos se ofreció información importante sobre estática y propiedades físicas, y se analizó la importancia de la formación de armazones. En la cuarta parte, el autor ofrece consejos sobre la fuerza de adherencia entre la aleación del armazón y la cerámica de recubrimiento.

Los comienzos de la cerámica dental moderna nos remontan al año 1735. En aquel momento, el francés Fauchard esmaltó por primera vez dientes de oro y de plata. En 1776, el artista dental francés Guerard coció por primera vez –por indicación del farmacéutico Duchateau– una prótesis de porcelana a partir de cerámica, aunque Dubois de Chenant se apropió del invento tuvo bastante éxito con una cerámica de bajo punto de fusión y en 1791 consiguió la primera patente para la fabricación de dientes de porcelana. En 1886 se desarrollaron las coronas de abrigo de porcelana o de chaqueta

PUESTA AL DÍA

ARMAZÓN CERÁMICA



Fig. 1. Cerámica con metal con el sistema de cerámica comprimida IPS Empress.

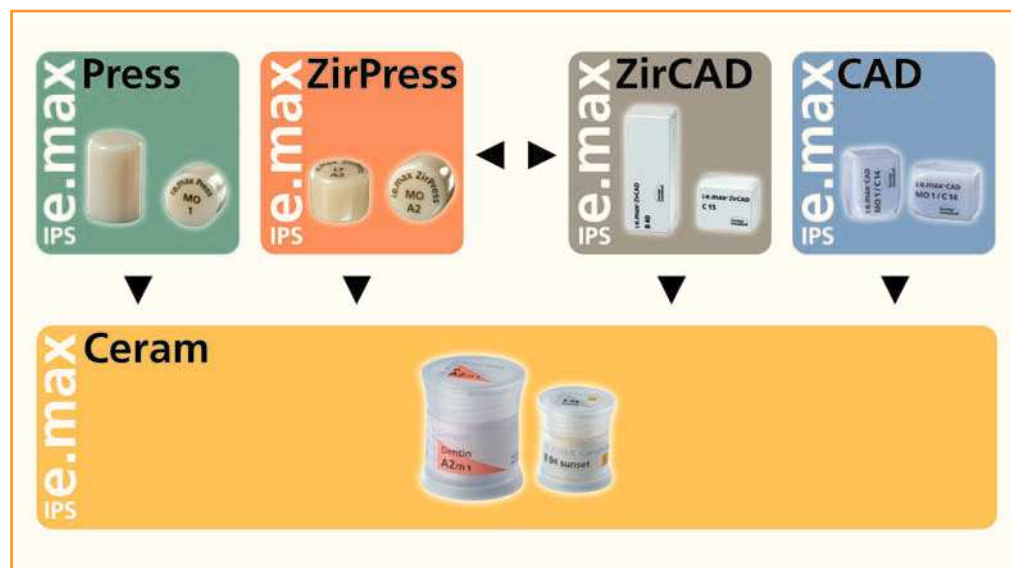


Fig. 2. El sistema modular IPS e.max unifica las ventajas de la técnica de compresión con la económica tecnología CAD/CAM y la técnica de sinterización en polvo.

y en 1949 la cocción al vacío de Gatzka constituyó un paso decisivo para reducir la porosidad de las superficies cerámicas y conseguir mejores propiedades ópticas¹³.

Desde el primer ensayo con restauraciones cerámicas hasta los modernos sistemas actuales de cerámica sin metal va un largo camino. Hoy en día las distintas técnicas de procesamiento coexisten equitativamente: el sistema de cerámica comprimida IPS Empress revolucionó la cerámica sin metal (fig. 1) y la presión creciente de los costes y las perspectivas para poder procesar materiales de cerámica de núcleo endurecido fueron decisivas para que, paralelo a los procedimientos térmicos, se desarrollara la producción asistida por ordenador (Computer Aided Manufacturing) de restauraciones totalmente cerámicas. Recientemente, Ivoclar Vivadent AG (Schaan, Liechtenstein) presentó el sistema modular IPS e.max, que hace compatibles las ventajas de la técnica de compresión con la económica tecnología CAD/CAM y la técnica de sinterización en polvo (fig. 2).

Al igual que actualmente los laboratorios dentales están sometidos a una presión creciente de los costes, los protésicos dentales también están sometidos a una presión creciente. Para ahorrar tiempo, el protésico dental presuntamente listo no se preocupa por las dimensiones necesarias del armazón, reduce los ciclos de trabajo por cuenta propia o no respeta parámetros de cocción importantes como la duración y las temperaturas. Así, el equilibrio técnico y funcional de la construcción decide el éxito o el fracaso de cada restauración metalocerámica. La formación del armazón de aleación para la cerámica de recubrimiento es de máxima importancia.

Un reto para la prótesis dental

La realidad protésica actual sitúa la industria dental ante la tarea de desarrollar cerámicas que sean cada vez más fáciles de utilizar y que se puedan procesar de forma eficiente y económica al mismo tiempo. Las empresas líderes ya han desarrollado cerámicas dentales con las que los protésicos en un futuro podrán llegar al color deseado de forma fácil y rápida y crear recubrimientos metalocerámicos naturales y estéticos.

Factores de fijación

Pero una restauración metalocerámica estética sólo puede fabricarse si, por un lado, se consiguió suficiente espacio con la preparación odontológica y, por otro, no se respetan los diferentes factores técnicos para la fuerza de adherencia de la aleación y la cerámica con metal. De ahí surgen algunas condiciones esenciales para la fabricación protésica de restauraciones metalocerámicas:

- Sólo si entre la apófisis alveolar y los antagonistas existe suficiente espacio, se puede revestir un armazón de una aleación por todas sus superficies.
- El armazón aleado no puede hacerse demasiado blando para elaborar un recubrimiento sospechoso.
- En todo caso se aspira a una estratificación cerámica homogénea.
- En el caso de grosores no uniformes de las capas de cerámica, las capas más gruesas deberían estar continuamente en la zona de presión.

Los armazones protésicos deberían reproducir ya antes del recubrimiento la forma reducida del diente. Para ello se modelan los armazones con apoyo incisal y oclusal de modo que, al aplicar las masas cerámicas en las regiones incisales y de las cúspides y las fisuras, se consigue un grosor de capa uniforme y proporcional. Las fuerzas que aparecen con las cargas estáticas y masticatorias funcionales se transfieren sobre todo al armazón y no sólo a la cerámica de recubrimiento, y la carga principal de las fuerzas oclusales que actúan y las cargas en dirección labiolingual se las lleva el armazón aleado. Si cabe esperar una carga de tracción en la superficie cerámica, la resistencia de un puente metalocerámico depende en gran medida de la aleación del armazón.

A través de la unión de una cerámica de recubrimiento con la aleación del armazón no sólo aumenta la resistencia de las construcciones de armazones recubiertos con cerámica, sino que también se reduce considerablemente la tendencia a la rotura de la cerámica. Y esta unión sólida entre la aleación y la cerámica de recubrimiento permite en primer lugar grosores de armazón mínimos de aproximadamente 0,3 a 0,5 mm, lo que es común hoy día (fig. 3). Así, el grosor total medio de las construcciones de armazones recubiertos, incluido el recubrimiento en la parte labiobucal, asciende aproximadamente a 1,5-2,0 mm (fig. 4). Si se ejerce una fuerza en la parte superior de una construcción de puente como ésta, aparecen tensiones de compresión en la parte oclusal y tensiones de tracción en la parte inferior del armazón debido a la acción de esta fuerza (fig. 5). Puesto que la resistencia a la presión de la cerámica de recubrimiento es sustancialmente superior a su resistencia a la tracción, si la tensión de tracción supera su resistencia a la tracción, la cerámica se raja (fig. 6). A continuación se produce la rotura.

Coeficiente de dilatación térmica

Para que en las zonas límite de los materiales aparezca el menor número de tensiones posible, las aleaciones deflagrables y las masas de cerámica de recubrimiento deben presentar una relación de dilatación térmica similar. La medida que se utiliza para esta relación de dilatación se denomina coeficiente de dilatación térmica (CDT). Una aleación deflagrable debería poseer un coeficiente de dilatación ligeramente superior al de la masa cerámica con la que se efectúa el recubrimiento.

PUESTA AL DÍA

ARMAZÓN CERÁMICA

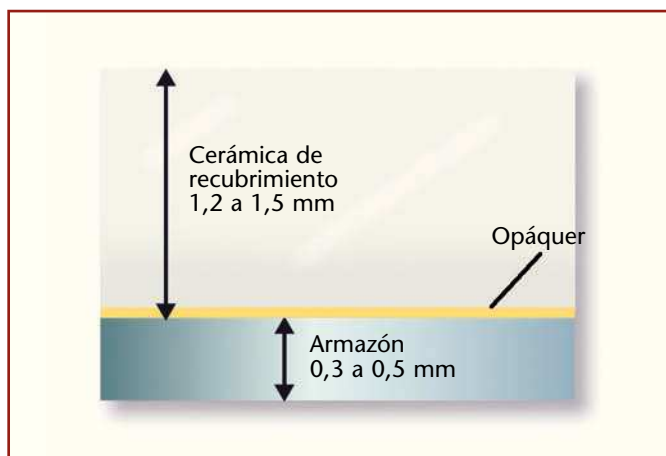


Fig. 3. La unión homogénea de la cerámica de recubrimiento y la aleación del armazón aumenta la fijación de la construcción del armazón y al mismo tiempo reduce la tendencia a la rotura de la cerámica.

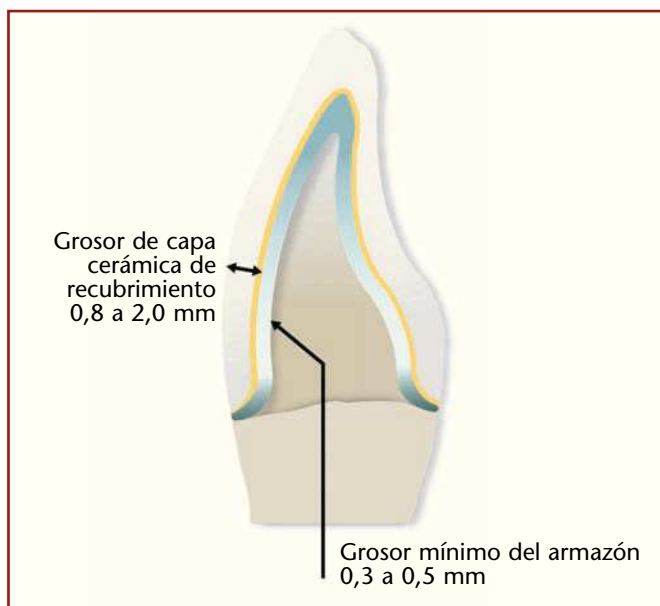


Fig. 4. El grosor total medio de las construcciones de armazones recubiertos, incluido el recubrimiento en la parte labiobucal, asciende aproximadamente a 1,5-2,0 mm.

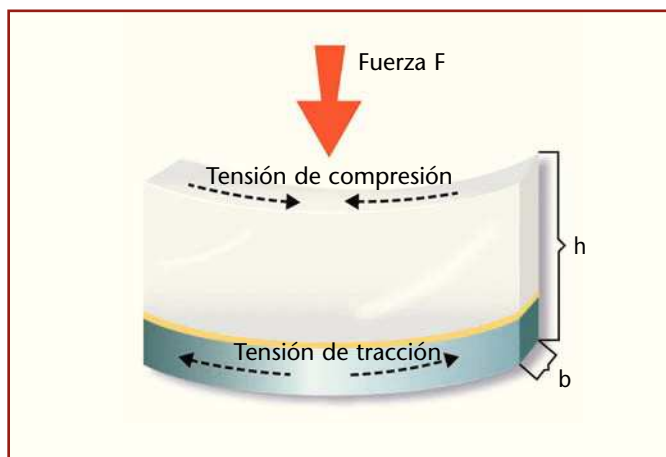


Fig. 5. Si se ejerce una fuerza en la parte superior de una construcción de puente como ésta, aparecen tensiones de presión en la parte oclusal y tensiones de tracción en la parte inferior del armazón debido a la acción de esta fuerza.

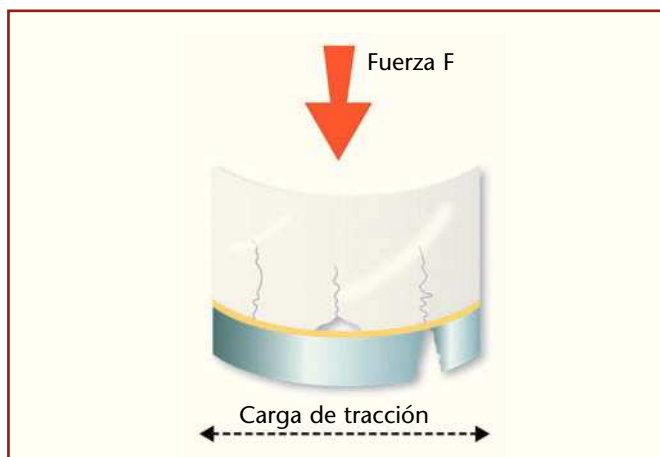


Fig. 6. La resistencia a la presión de la cerámica de recubrimiento es sustancialmente superior a su resistencia a la tracción. Si la tensión de tracción supera su resistencia a la tracción, la cerámica se rompe. A continuación se produce la rotura.

En el caso de que para un trabajo de recubrimiento no exista modelo de situación, se recomienda siempre modelar un encerado completo (*full wax up*) (fig. 7). A continuación se reduce proporcional y uniformemente para el recubrimiento cerámico: a un tamaño de aproximadamente 1-1,5 mm y en contorno menos (figs. 8a a 8f). En caso contrario, los distintos grosores de capa provocan inevitablemente diferencias de color indeseadas y contracciones incontrolables con tensiones perjudiciales en la cerámica.

Formación de armazones funcionales para la cerámica de recubrimiento



Fig. 7. Se recomienda siempre modelar un encerado completo (*full wax up*).



Figs. 8a a 8f. A continuación se reduce el encerado para el recubrimiento cerámico a un tamaño de aproximadamente 1-1,5 mm.

Transición de la aleación a la cerámica

La construcción del armazón de soporte se suele conformar lo más estable posible (figs. 9a y 9b). Especialmente en la región marginal, el armazón debe ser suficientemente estable en la cocción. Todas las transiciones entre el armazón aleado y la cerámica de recubrimiento deben definirse de manera inequívoca (figs. 10a y 10b). Para ello se forman regiones de transición con contornos de trazado convexo. El armazón debe ser perpendicular (en ángulo recto) a la cerámica en el límite entre la aleación y la cerámica (figs. 11a y 11b). Se reduce la concentración de la carga en el límite entre la aleación y la cerámica y se evita el descubrimiento del opáquer en el límite de unión.

Las transiciones metalocerámicas se colocan al menos a 2,5 mm en oclusal y a 1 mm en proximal a partir de los contactos (figs. 12a y 12b). En el caso de movimientos de excursión de la mandíbula que van más allá de la superficie palatina del canino superior, la transición al recubrimiento del armazón no se encuentra en esta trayectoria de descenso (fig. 13). Por tanto, la superficie de deslizamiento de los dientes superiores, en especial del canino, se forma completamente con aleación o puramente en cerámica (figs. 14a a 14c). La superficie del armazón debe conformarse siempre lisa y redondeada, y las transiciones no deben presentar bordes afilados ni gargantas, ángulos, depresiones o estrías. Una transición limpia puede pulirse más fácilmente para obtener una superficie óptima y luego se limpia con más facilidad en la boca.

PUESTA AL DÍA

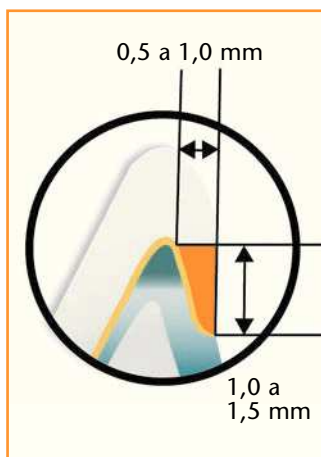
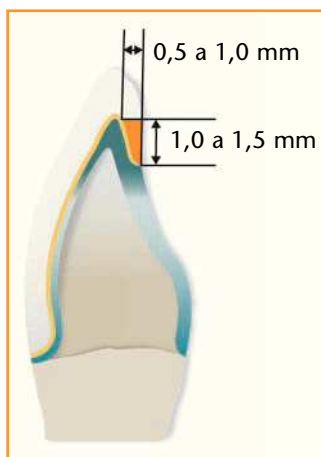
ARMAZÓN CERÁMICA



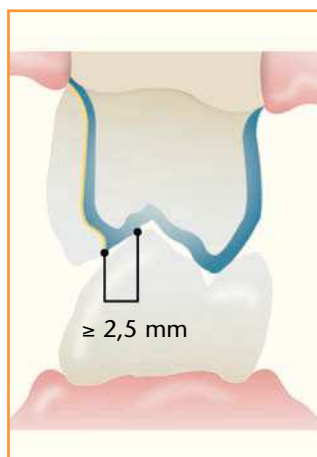
Figs. 9a y 9b. La construcción del armazón de soporte se suele conformar lo más estable posible. Especialmente en la región marginal, el armazón debe ser suficientemente estable en la cocción.



Figs. 10a y 10b. Todas las transiciones entre el armazón aleado y la cerámica de recubrimiento deben definirse de manera inequívoca.



Figs. 11a y 11b. Las regiones de transición se forman con contornos de trazado convexo. El armazón debe ser perpendicular (en ángulo recto) a la cerámica en el límite entre la aleación y la cerámica.



Figs. 12a y 12b. Se reduce la concentración de la carga en el límite entre la aleación y la cerámica, y se evita el descubrimiento del opáquer.

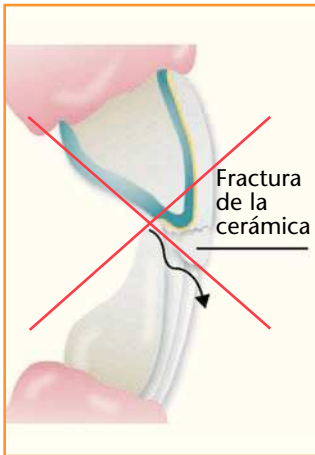


Fig. 13. Las transiciones meta-cerámicas se colocan al menos a 2,5 mm en oclusal y a 1 mm en proximal a partir de los contactos.

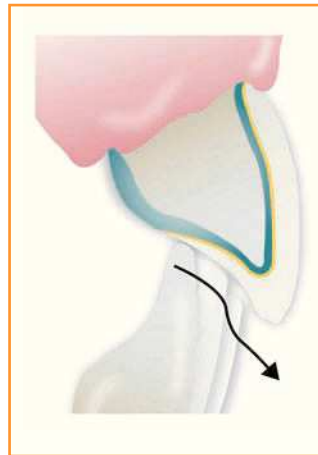
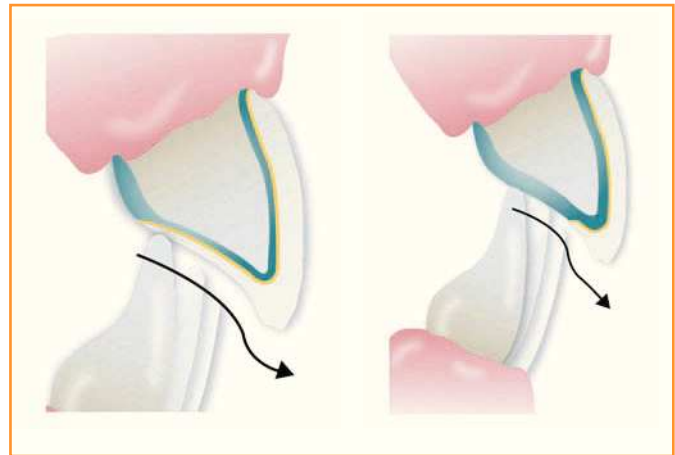


Fig. 14a. En el caso de movimientos de excursión de la mandíbula que van más allá de la superficie palatina del canino superior, la transición al recubrimiento del armazón no se puede hallar en esta trayectoria de descenso.



Figs. 14b y 14c. La superficie de deslizamiento de los dientes superiores se forma completamente a partir de la aleación o puramente en cerámica.



Fig. 15a. La superficie del armazón debe conformarse siempre lisa y redondeada. Las transiciones no deben presentar bordes afilados ni ningún tipo de gargantas, ángulos, depresiones o estrías...

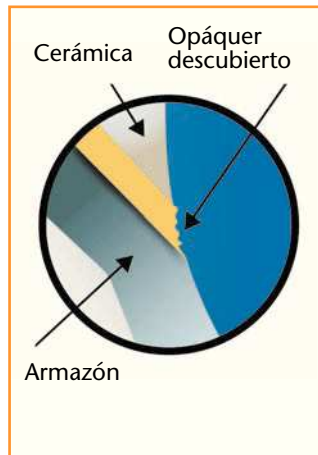


Fig. 15b. Una transición limpia puede pulirse más fácilmente para obtener una superficie óptima y luego se limpia con más facilidad en la boca. Nunca debe descubrirse el opáquer, ya que en la masa porosa y de grano grueso del opáquer se acumula placa bacteriana y así se irrita la encía.

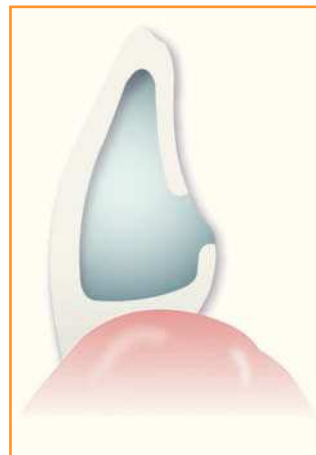


Fig. 16. Los púnticos de puentes forman el armazón de soporte para la cerámica de recubrimiento. El púntico refuerza la cerámica de recubrimiento de la superficie basal hacia la encía.

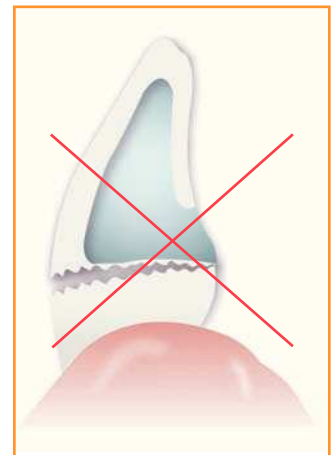


Fig. 17. En la superficie basal se evitan distancias excesivas entre el armazón y la encía.

PUESTA AL DÍA

ARMAZÓN CERÁMICA

Nunca debe descubrirse el opáquer, ya que en la masa porosa y de grano grueso del opáquer se acumula placa bacteriana y así se irrita la encía (figs. 15a y 15b).

El ángulo externo entre la construcción del armazón y la cerámica de recubrimiento debería ser de aproximadamente 90° y los contactos oclusales y proximales o los contactos debidos a movimientos de excursión se forman sólo con la aleación metálica u opcionalmente con cerámica.

Los pónicos de puentes forman el armazón de soporte para la cerámica de recubrimiento y sustituyen el diente que falta. Se fabrican igual que los armazones con pilares, de modo que se aplican los mismos requisitos básicos para la fabricación:

Exigencias funcionales para los pónicos de puentes

- El pónico debe reforzar la cerámica de recubrimiento de la superficie basal hacia la encía (fig. 16).
- Los puntos de unión entre el puente y el pilar del puente se forman estables.
- En función del tipo de aleación, los pónicos se refuerzan en lingual con coronas en el caso de aleaciones blandas. Los puentes masivos se enfrían con coronas de forma uniforme y mejor.
- En la superficie basal se evita una distancia excesiva entre el armazón y la encía (fig. 17).
- Las transiciones del metal a la cerámica se evitan en basal para que sólo la cerámica vidriada entre en contacto con el tejido blando. La cerámica vidriada es la más bio-compatible.
- Los bordes y vértices afilados se redondean.
- Se procura un grosor uniforme de la capa de cerámica de recubrimiento.

Existen varias formas de tratamientos con puentes. La tabla 1 muestra en qué casos se indica cada puente. Por el engranaje cúspide-fosa, en la mordida normal, las cúspides palatinas del maxilar se cargan más que las cúspides linguales de la mandíbula debido a las fuerzas de masticación. Por esta razón, las cúspides de soporte del maxilar deben reforzarse por la parte palatina (figs. 18a y 18b).

El éxito o el fracaso de una restauración metalocerámica dependen de la formación del armazón aleado y de la idoneidad de la construcción. Y aunque la industria dental desarrolla materiales cada vez más fáciles de usar, el protésico dental debe saber cómo preparar construcciones de armazones óptimas para el recubrimiento. Tal como hemos visto, resulta bastante fácil preparar los armazones correctamente. La presión de tiempo no puede ni debe ser un pretexto si esto no es así.

En la última parte de esta serie de artículos se analizarán los requisitos básicos para obtener recubrimientos adecuados. El compendio completo de esta serie está disponible en Ivoclar Vivadent.

Conclusión

Tabla 1. Cada una de las variantes de una formación de intermediarios presenta diferentes características

Puente de suspensión: sin función estética ni función fonética.



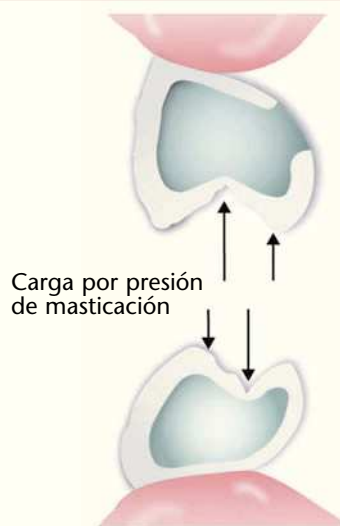
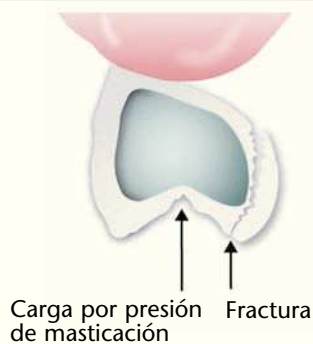
Soporte en punto/gota: el pónico se apoya en la encía sólo en un punto y tiene una forma convexa. La morfología y la función fonética están limitadas.



Soporte reducido: igual que un diente natural en labial y bucal. La forma lingual del pónico está implicada convexamente hasta la mitad de la cresta alveolar. Alta calidad estética. Autolimpieza por la forma convexa del pónico.



Soporte en silla: el pónico se corresponde con la forma natural del diente. Alta calidad estética gracias al relleno de todo el espacio interdental. Sensación agradable para la lengua.



Figs. 18a y 18b. Por el engranaje cúspide-fosa, en la mordida normal, las cúspides palatinas del maxilar se cargan más que las cúspides linguales de la mandíbula debido a las fuerzas de masticación. Por esta razón, es importante reforzar las cúspides de soporte del maxilar por la parte palatina.

PUESTA AL DÍA

ARMAZÓN CERÁMICA

Todas las fotos y trabajos protésicos: laboratorio protésico Inn-Keramik, Innsbruck, Austria; todos los gráficos: Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein.

Créditos de las imágenes

1. Eichner K, Kappert HF. Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. Band 1: Grundlagen und ihre Verarbeitung. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2000.
2. Hohmann A, Hielscher W. Lehrbuch der Zahntechnik, Band 1. Berlin: Quintessenz 1985.
3. Hohmann A, Hielscher W. Lehrbuch der Zahntechnik, Band 2. Berlin: Quintessenz 2001.
4. Hohmann A, Hielscher W. Zahntechnik in Frage und Antwort. München: Neuer Merkur 1995.
5. Mc Lean JW. Wissenschaft und Kunst der Dentalkeramik, Band 2. Berlin: Quintessenz 1981.
6. Knischewski F, Rau G. Grundwissen für Zahntechniker 1, Werkstoffkunde Metalle. München: Neuer Merkur 1984.
7. Marxkors R. Lehrbuch der Zahnärztlichen Prothetik. Köln: Deutscher Zahnärzterverlag 2000.
8. Schwickerath H. Verträglichkeit von Dentallegierungen unter besonderer Berücksichtigung „alternativer“ Verfahren zur Diagnostik. Köln: Deutscher Ärzteverlag 1998.
9. Strietzel R. Die Werkstoffkunde der Metall-Keramik-Systeme. München: Neuer Merkur 2005.
10. Strub JR, Türp JC, Witkowski S, Hürzeler MB, Kern M. Curriculum Prothetik, Band 2. Berlin: Quintessenz 1999.
11. Uebe HD. Grundwissen für Zahntechniker 13, Handbuch des Kronen- und Brückenersatzes. München: Neuer Merkur 1996.
12. Yamamoto M. Metallkeramik – Prinzipien und Methoden von Makoto Yamamoto. Berlin: Quintessenz 1986.
13. www.vnm-gmbh.de/ZSdental/DentArchiv/Geschichtlich/DentGesch.htm

Bibliografía

ZTM Manfred Tauber, Ivoclar Vivadent AG.
Bendererstrasse 2, 9494 Schaan, Liechtenstein.
Correo electrónico: manfred.tauber@ivoclarvivadent.com

Correspondencia