

## [Resumen]

Se describe paso a paso la fabricación de un puente metalocerámico y de una corona simple con hombro cerámico sobre un armazón de metal no precioso (MNP). Las ventajas de esta construcción son una mayor biocompatibilidad de los MNP recubiertos con cerámica, una elevada estabilidad de las opciones de construcción, que al mismo tiempo son gráciles, la clara reducción de peso resultante y la asequibilidad de precio de la aleación. Si el paciente no presenta alergia a ningún componente del metal no precioso y existe una preparación tangencial o escalonada para un hombro de metal o de cerámica, se dan todos los requisitos para una corona simple o para la construcción de un puente especialmente si son de gran extensión.



## [Palabras clave]

Construcción del armazón con metales no preciosos (MNP). Cerámica Shofu Vintage para MNP. Estratificación cerámica. Formación de las superficies. Núcleo dentinal. Superficie cerámica de la corona.

(Quintessenz Zahntech.  
2006;32(9):1024-34)

## Introducción

En el presente caso se fabrica una corona simple con hombro cerámico y un puente de cinco piezas con hombro cerámico en una corona con pilar. Se describen todos los pasos importantes de la construcción del armazón de metal no precioso (MNP) hasta concluir el recubrimiento cerámico. En este caso, el reto especial radica en elaborar un recubrimiento estética y cromáticamente adecuado con el menor gasto posible y teniendo en cuenta una oferta de espacio reducida. Las masas cerámicas opalescentes Vintage de Shofu, Ratingen, Alemania, que están en el mercado desde 1989, se han demostrado como las mejores especialmente en una oferta de espacio reducida gracias a sus propiedades especiales y a su aplicación sin complicaciones.

Las aleaciones de MNP no sólo son de interés por sus ventajas económicas. Para pacientes que no presentan alergia a los componentes de la aleación de MNP (advertencia: las llamadas aleaciones sin níquel también pueden incluir vestigios de níquel), ofrecen una reducción notable del peso, especialmente en construcciones de armazones de gran envergadura. No toda la musculatura craneal tolera 30, 50 g o más en un peso que además se tiene que estabilizar: a menudo, las repercusiones se perciben como cefaleas, tensiones musculares y otros problemas. Las construcciones de armazones de

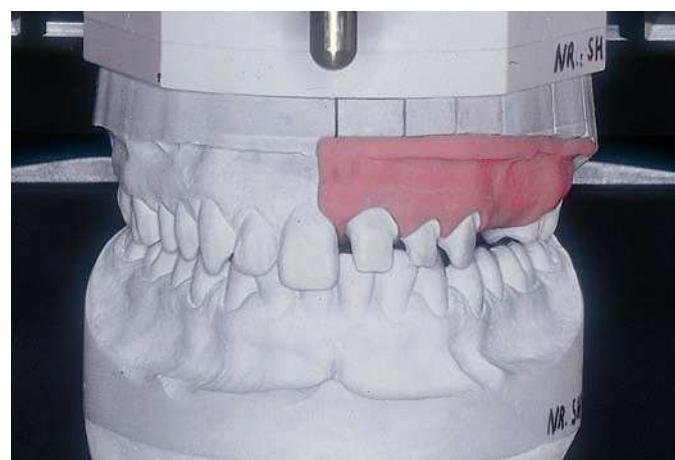
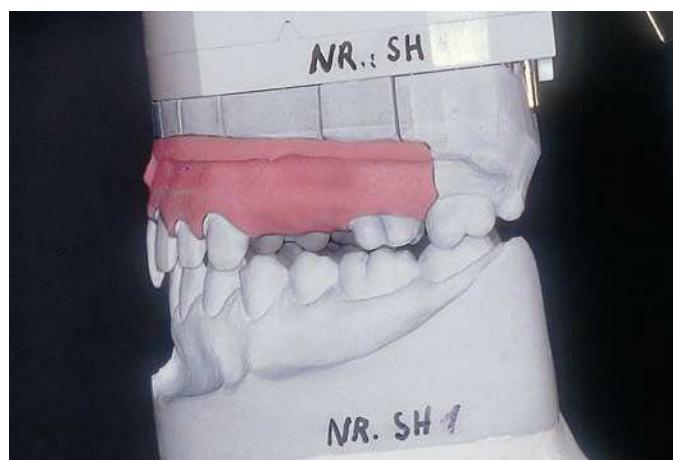
# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL

metales preciosos requieren secciones transversales mayores para conseguir la estabilidad necesaria, lo que no permite recubrimiento especialmente en lugares de espacio limitados en oclusal. Las superficies de masticación metálicas que resultan son estéticamente insatisfactorias para muchos pacientes. La construcción de un armazón de MNP puede poner a disposición espacio suficiente para un recubrimiento oclusal. Si se recubren con cerámica tantas superficies como sea posible, se reduce la desventaja a la que a menudo hacen referencia los protésicos de que el acabado y el pulido de las superficies metálicas restantes son más costosos.

Un tratamiento con una cerámica sin metal, por ejemplo con armazones CAD/CAM, fracasa normalmente ya en la forma de preparación ofrecida, y la conformación del armazón de MNP con procedimiento CAD/CAM incluye, por ejemplo, las relaciones oclusales, especialmente importantes con una oferta de espacio mínima pero que todavía no son satisfactorias. Para los dientes jóvenes, en los que con la edad no se erosionan los volúmenes de preparación adecuados, es necesaria una solución que permita ahorrar espacio. El siguiente trabajo muestra que incluso con poco espacio se puede conseguir un resultado funcional y estético. En este reto se puso especial atención en que se tratara de un procedimiento ergonómico que, a partir de la construcción de un armazón óptimo, mostrara una estratificación cerámica con resultados planificables.

Los modelos incorporados muestran los dientes con pilar preparados: 21, 22, 23 y 26 (figs. 1 y 2). Para el diente 21 se planificaron una corona simple con hombro cerámico y un puente sobre los dientes 22, 23 y 26 con intermediarios en los dientes 24 y 25. El diente 22 también recibe un hombro cerámico. Para permitir una formación de espacios y pónticos que no sea perjudicial para la encía, se creó una máscara gingival de silicona A (fig. 3). En la comprobación de las relaciones de oclusión en el articulador, en la región anterior en la parte palatina de los dientes 21 y 22 había poco espacio disponible (fig. 4). Para poder conformar un armazón óptimo, siempre es recomendable realizar un encerado. Éste no debe realizarse hasta el mínimo detalle, sino que debe mostrar los puntos de contacto y corresponderse con la forma externa posterior. Para el encerado, los muñones preparados se aislan (fig. 5), se precalientan (fig. 6) y se proveen de fundas de cera de inmersión (fig. 7). Los dientes se enceran en una aproximación

## Descripción del trabajo



Figs. 1 y 2. Modelos de la situación de partida en el articulador.

# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL

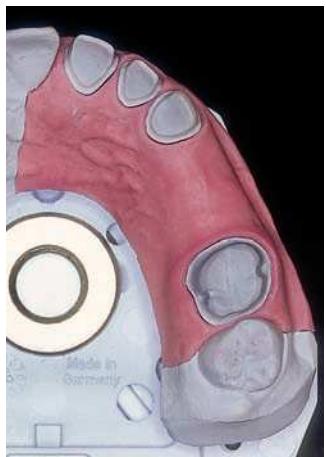


Fig. 3. Máscara gingival.



Fig. 4. En los dientes 21 y 22 hay poco espacio disponible en palatino.



Fig. 5. Aislamiento de los muñones.



Fig. 6. Precalentamiento y fabricación de la funda de cera.



Fig. 7. Prueba de las fundas de cera.



Fig. 8. Encerado del set-up.

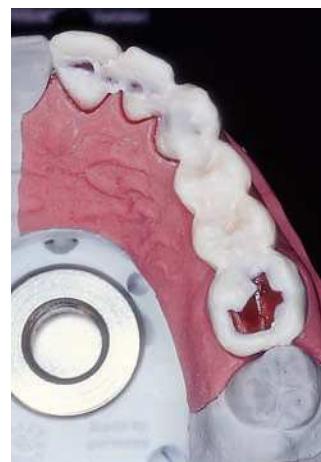


Fig. 9. Marcas de mordida oclusales en la cera.

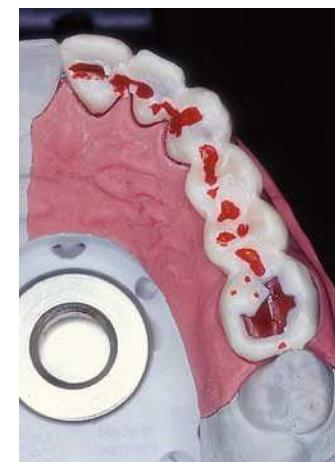


Fig. 10. Marcado de las zonas de contacto.

# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL

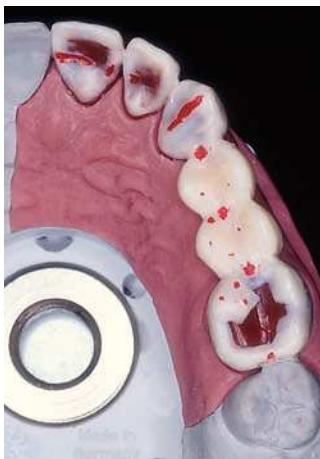


Fig. 11. Control de los posibles grosores del material y determinación de las superficies de recubrimiento remanentes.



Fig. 12. La formación palatina se ajusta a la arcada existente.



Fig. 13. Reducción del encerado y colocación de las coronas posteriores.



Fig. 14. Surcos de orientación para la profundidad de la reducción.



Fig. 15. Dimensiones verticales mínimas del puente...

general a su forma final (fig. 8). Las zonas de contacto se enceren en proximal y oclusal de modo que se copian de forma clarísima (fig. 9). Son especialmente importantes las regiones en las que se observa un espacio reducido. Todas las regiones de contacto copiadas en la cera se marcan con un rotulador a prueba de agua (fig. 10). Ahora ya se pueden modelar las superficies palatinas de los dientes 21, 22 y 23; la reducción de las partes de cera llega parcialmente hasta el grosor de la funda de cera (puntos marrones). Con este grosor del material remanente se excluye un recubrimiento de las partes (fig. 11). En concreto en la región palatina, la arcada dentaria modelada debe corresponderse con la máxima exactitud posible al trazado posterior (fig. 12), ya que es importante para la formación de las coronas posteriores. La arcada dentaria debería integrarse armónicamente y naturalmente en labial y bucal (véase la fig. 12), pero no tiene que corresponderse con la forma absolutamente definitiva en estas regiones. En lugar de la llave de silicona obligatoria, el encerado se reduce de forma similar a una preparación. Con algunos surcos de orientación (figs. 13 y 14) se determinan los grosores de recubrimiento posteriores y por tanto las dimensiones del armazón. Así mismo, se puede



Fig. 16. ... y mantenimiento de estas secciones transversales mínimas.

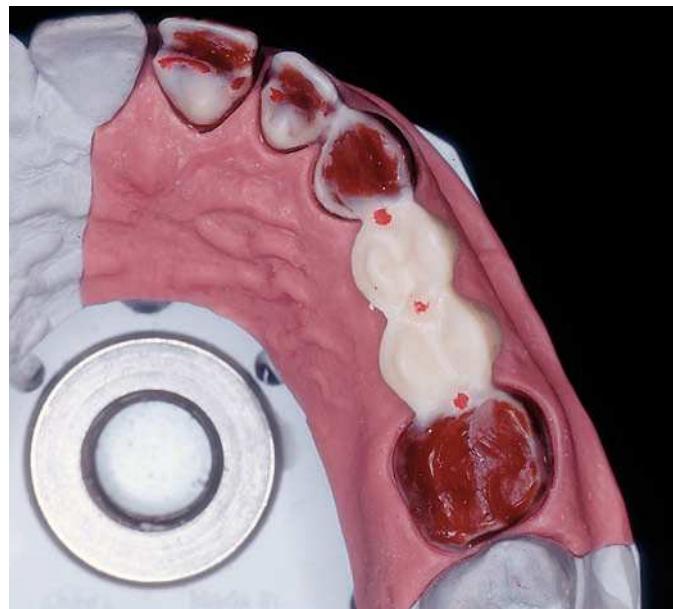


Fig. 17. Vista oclusal del modelado y acabado.

apreciar que en los puntos de contacto entre los dientes 23-24-25-26, en posición vertical, existe tan poco espacio (fig. 15) que, por motivos estáticos, no se indica una atenuación (reducción) posterior de estas regiones para un posible recubrimiento.

El encerado se reduce hasta estas regiones de contacto (fig. 16); se observa claramente la corona posterior (fig. 17). Sirve como primera línea del apoyo mecánico de las cúspides palatinas (cúspides de apisonamiento) y evita una acumulación de calor especialmente en las partes proximales del armazón.

Las partes basales de las piezas del puente se acortan de manera que quede suficiente espacio para una superficie cerámica de contacto con la encía (fig. 18). En la región palatina de los dientes 21 y 22 se crea una parte de metal por cuestiones de espacio, como ya se ha descrito anteriormente. Si la forma del armazón se acaba de modelar, las partes bloqueadas hasta ahora entre el 22 y el 23 y entre el 24 y el 25 se segregan en segmentos simples (fig. 19). Para el modelado de las regiones marginales, éstas se acortan aproximadamente 1 mm con un escalpelo (fig. 20) y a continuación los extremos se vuelven a encerar y modelar al microscopio con una cuchilla para cera (la temperatura se mantiene igual) (figs. 21 y 22).

Tras el bloqueo de las piezas del puente se aplican espigas de enfriamiento (iniciadores de la cristalización) para el colado en los puntos más masivos del armazón. En la corona 21, esta espiga sirve al mismo tiempo como perno de sujeción. En la incorporación, tal como ilustra la figura 21, hay que procurar una posición sin defectos en la oclusión. Tras el colado de metal se ajustan todas las partes del armazón (fig. 23).

Para el control del ajuste (tensiones, balanceo, etc.) también se utilizan los extremos de la región de los hombros de cerámica, que deben encajar sin problemas y posteriormente se reducen. Tras la comprobación de la oclusión y de posibles pequeñas correcciones (fig. 24), se coloca la máscara gingival y se comprueban y corrigen las relaciones de espacio para el recubrimiento cerámico de las piezas del puente (figs. 25 y 26).

# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL



Fig. 18. Necesidad de espacio para el recubrimiento cerámico basal de las piezas del puente.



Fig. 19. División de las piezas de cera.



Fig. 20. Los extremos se acortan aproximadamente 1 mm.



Fig. 21. Piezas nuevamente unidas y márgenes encerados y moldeados.

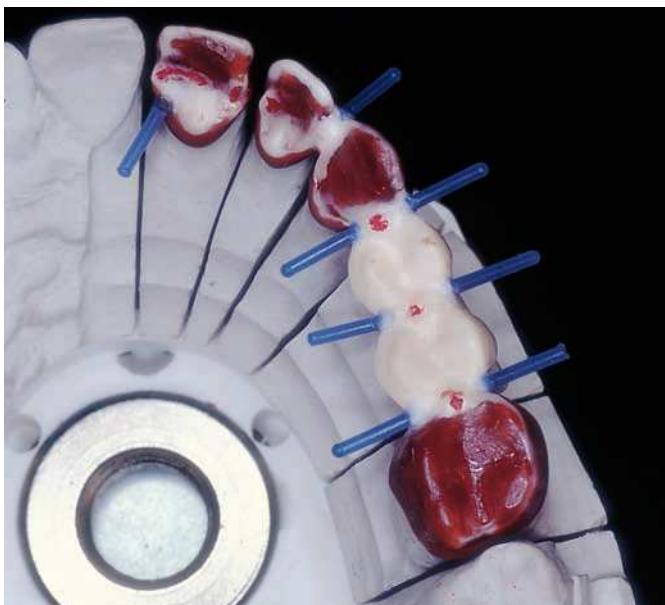
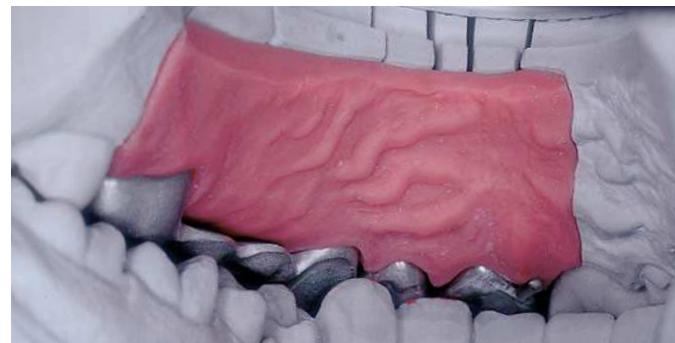


Fig. 22. Se colocan espigas de enfriamiento (iniciadores de la cristalización) en los puntos más masivos del armazón.



Figs. 23 y 24. Ajuste de las piezas metálicas coladas del armazón y control de la oclusión.



Figs. 25 y 26. Comprobación de las relaciones de espacio para la futura superficie de recubrimiento con ayuda de la máscara gingival.

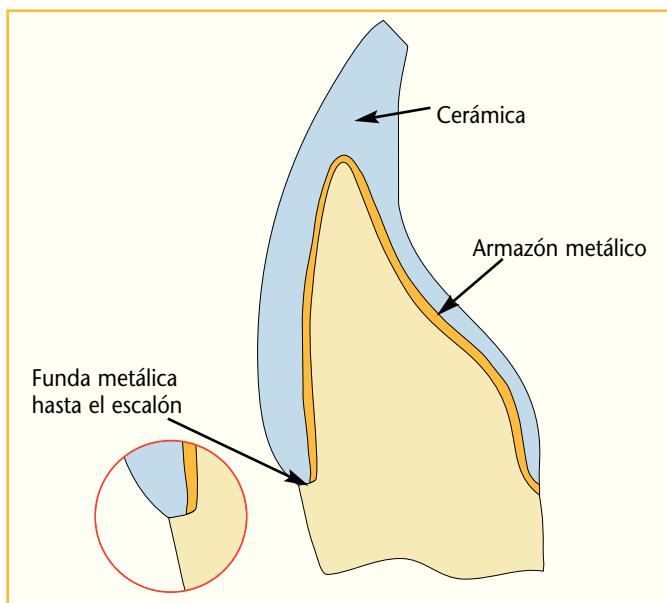


Fig. 27. Formación correcta de la región marginal metálica para un hombro cerámico.



Fig. 28. Regiones marginales reducidas para el posterior hombro cerámico.



Fig. 29. Preparación del soporte de cocción.

Ahora pueden acortarse las regiones para los hombros cerámicos (fig. 27). El armazón se prepara para el deflagrado de la cerámica (fig. 28). Antes de chorrear y limpiar el armazón se ajusta el soporte de cocción a los objetos. Con óxido de aluminio se chorrean todas las partes metálicas que posteriormente se van a recubrir con cerámica. El tamaño de grano y la presión se ajustan convenientemente en función de las recomendaciones del fabricante del metal y de la cerámica empleada. En contra del antiguo supuesto de que la unión metalocerámica tenía lugar en su mayoría por encima de la capa de oxidación (procesos químicos), hoy se considera que la mayor parte de la fijación mecánica ocurre por las rugosidades superficiales y la tensión de compresión de la cerámica. Este efecto es más marcado cuanto mayor es la proporción de MNP en el metal. Por tanto, en MNP puros, se parte de una fijación casi exclusivamente mecánica. La cocción de oxidación sirve sólo para el control de impurezas en la superficie y en consecuencia debe volverse a chorrear por completo (advertencia: tener en cuenta las especificaciones del fabricante). Así, también puede empezarse directamente con la

# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL

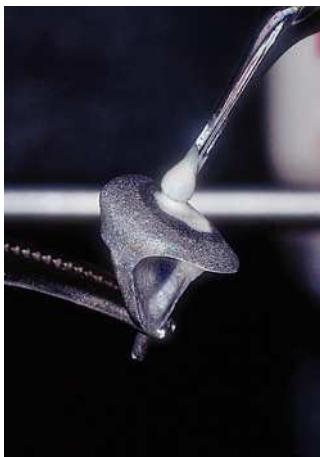


Fig. 30. La aplicación de la primera capa de opáquer para la primera cocción de lavado se lleva a cabo con un instrumento de vidrio.

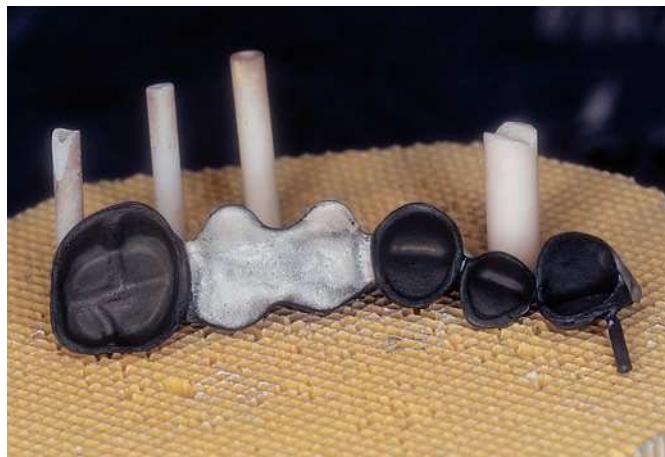


Fig. 31. Cocción de lavado acabada con un recubrimiento cerámico de las superficies de recubrimiento de aproximadamente el 20%.



Fig. 32. Aplicación de la segunda capa de opáquer y compresión de la barbotina cerámica con un compresor de ultrasonidos.

cocción de lavado (ahorro de tiempo). Después de chorrear es muy importante una limpieza minuciosa de las superficies metálicas. Por evaporación normalmente sólo se eliminan las grasas de forma insuficiente; se recomienda efectuar siempre una limpieza previa con un disolvente de grasa (agente limpiador, limpiador de ultrasonidos) o desengrasar el armazón, por ejemplo, con alcohol isopropílico. Inmediatamente después del procedimiento de limpieza tiene lugar la *wash opaque*. Varios estudios han demostrado que la aplicación de la cocción de lavado debería realizarse durante la primera hora tras chorrear y limpiar. Una demora temporal (el armazón limpio se sigue trabajando, por ejemplo, la mañana siguiente) supone una unión más débil entre el metal y la cerámica. Sobre el armazón preparado y acabado se aplica a continuación la primera capa de opáquer para la *wash opaque*.

En la mezcla, el opáquer líquido debería dejarse fluir desde el lado al polvo de opáquer predeterminado con un porcionador. De este modo, a diferencia de los emplastes intermedios, no se forman inclusiones de aire en la masa cerámica. El opáquer se aplica para la *wash opaque* con un instrumento de vidrio. Con los movimientos de la punta de vidrio en la superficie áspera de metal se originan vibraciones que permiten una distribución y compresión homogénea de la masa de opáquer (fig. 30). (Advertencia: no aplicar polvo de cerámica en las coronas o en la región marginal de la corona, volver a retirar antes de la cocción.) Las instrucciones de cocción dependen de las especificaciones de los fabricantes del metal y de la cerámica. Esencialmente puede determinarse que se recomiendan fases lentas de calentamiento y enfriamiento para prácticamente todas las aleaciones de MNP. El CDT de la cerámica aumenta un poco en cada proceso de cocción, es decir, en el caso de muchas cocciones, el CDT de la cerámica puede abandonar el intervalo compatible con el metal. La cerámica Vintage de Shofu permite que las aleaciones deflagrables con un CDT lineal medio del orden de  $10^{-6} \text{ K}^{-1}$  (de 25 a 500 °C) se ajusten en un intervalo de CDT de 13,6 a 14,6 a través de un ren-

# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL



Fig. 33. Opáquer tras la cocción.



Fig. 34. Cocción del hombro cerámico con elección del color adecuado.

dimiento de calentamiento adecuado ( $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ). Tras la *wash opaque*, el armazón debería cubrirse con opáquer sólo en un 20% aproximadamente; también son importantes las superficies basales de las piezas del puente (fig. 31). Antes de la segunda aplicación de opáquer se desengrasa y se volatiliza para eliminar residuos remanentes como huellas digitales. La segunda capa de opáquer puede aplicarse con un instrumento de vidrio, como ya se ha indicado, o con un pincel. Un buen recurso para la aplicación homogénea y sin burbujas de la barbotina de opáquer es un compresor a base de ultrasonidos (fig. 32). Una porción aplicada sólo puede distribuirse uniformemente a través de la guía inteligente del armazón sobre el compresor. El opáquer ya sometido a cocción debería cubrir el armazón en el diente 21, si bien la aparición de puntos oscuros como en la cúspide mesiobucal del diente 26 está en el límite de lo posible (fig. 33). No obstante, el proceso de estratificación escogido junto con las propiedades opalescentes especiales de la cerámica Vintage cubrirán estos puntos oscuros sin problemas. En el siguiente paso de trabajo se aplican los hombros de cerámica (fig. 34).

Tras la preparación de los materiales y herramientas necesarios (véase la fig. 34), se mezcla una cantidad suficiente de masa para hombros con agua destilada (proceder como se ha descrito anteriormente para el opáquer). Con un pincel se aplica la masa en la región marginal del último hombro de cerámica (fig. 35) y se precomprime con el compresor de ultrasonidos. Es preciso absorber el líquido emergente con un paño de papel no filamentoso (fig. 36). Advertencia: la masa no se debe dejar secar. La corona se coloca con cuidado sobre el muñón aislado y la masa cerámica se aprieta con un instrumento liso (fig. 37). El guante evita que se ensucie la superficie del opáquer.

La masa cerámica formada en la corona se vuelve a deshidratar y a comprimir con el compresor de ultrasonidos (fig. 38). Finalmente, con un pincel alisador y con cuidado se eliminan las asperezas de la superficie y los salientes de la región marginal (fig. 39). La corona puede ahora retirarse del muñón. Antes de la cocción se lleva a cabo un control

# REVISIÓN CERÁMICA CON METAL



Fig. 35. Aplicación de la masa para hombros en la región marginal.



Fig. 36. Precompresión con el compresor de ultrasonidos y absorción del líquido excedente.



Fig. 37. Incorporación de la corona sobre el muñón aislado y formación de la masa cerámica pastosa en el extremo.

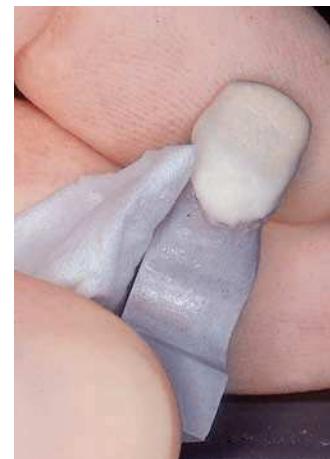


Fig. 38. Compresión de la masa cerámica (compresor de ultrasonidos) y absorción del líquido excedente.



Fig. 39. Las regiones superficiales y marginales se alisan con un pincel grande de pelo de ardilla.



Fig. 40. Tras la extracción cuidadosa de la corona del muñón de yeso, se controlan las regiones marginales y las superficies internas de la corona en busca de residuos cerámicos.



Fig. 41. Aplicación de la cerámica para la corrección del hombro cerámico.



Fig. 42. La corona se vuelve a colocar cuidadosamente sobre el muñón con la masa para hombros humedecida (ligero movimiento giratorio).

de residuos cerámicos en la corona, que evidentemente deben eliminarse antes de la cocción (fig. 40). Tras la primera cocción con el hombro suele ser necesaria una cocción de corrección. A diferencia de la primera cocción, la masa para hombros se une a una mezcla de agua destilada y líquido CPM (Shofu, Ratingen, Alemania) en una proporción 1:1. En la región marginal se aplica una cantidad reducida de masa cerámica y la corona se coloca a continuación sobre el muñón aislado con ligeros movimientos giratorios (figs. 41 y 42). Tras la compresión y la absorción de los líquidos excedentes se alisa la superficie y la región marginal con un pincel blando grueso (fig. 43). Antes de la cocción no hay que olvidar controlar las superficies internas de la corona (fig. 44). En la segunda cocción con masa para hombros, el autor también emplea la masa para cerrar los es-



Fig. 43. Con un pincel blando se trabaja la transición.



Fig. 44. Control de los extremos y de las superficies internas de la corona.



Fig. 45. Los espacios proximales también pueden cubrirse con masa para hombros.



Figs. 46 y 47. Hombro cerámico cocido y espacios proximales acabados.



pacios proximales; en las siguientes estratificaciones siempre puede separarse sin problemas, puesto que el espacio proximal en cada caso se cubre de forma óptima con cerámica (fig. 45). Las figuras 46 y 47 muestran el hombro cerámico cocido y acabado y los recubrimientos proximales con la masa para hombros.

La segunda parte de este artículo aparecerá en la edición de octubre de *Quintessenz Zahntechnik*.

**Correspondencia**

Christian Gnan, Zahntechnisches Laboratorium, Gottvaterberg 3, 91275 Auerbach, Alemania.  
Correo electrónico: CHGnan@t-online.de