



Prótesis provisionales de larga duración elaboradas mediante CAD/CAM

Josef Schweiger y Florian Beuer

Desde el año 2006, varios fabricantes dentales ofrecen materiales para la elaboración de prótesis provisionales de larga duración (PPLD) por ordenador. En la Policlínica de Prótesis Odontológica de la Universidad Ludwig Maximilian de Múnich cada vez se emplean más prótesis provisionales elaboradas de esta manera, ya que, por un lado, pueden fabricarse muy rápido y por un coste asequible y, por otro lado, gracias a la fabricación industrial de las piezas crudas, son muy fiables. Además, las PPLD se utilizan en la policlínica en varios estudios clínicos, por ejemplo para un estudio de implantes para analizar la carga temprana (early loading).

A continuación se presentan varias posibilidades de cómo se pueden fabricar PPLD mediante procesos CAD/CAM^{2,3,5}.

La empresa Merz-Dental (Lütjeburg, Alemania) ha desarrollado con el bloque artegral ImCrown una pieza cruda para el procesamiento con CAD/CAM que se forma como «semiproducto» (fig. 1). El contorno exterior de la pieza se corresponde con una corona

[Resumen]

La frontera entre la indicación de una prótesis definitiva o de una prótesis provisional de larga duración (PPLD) no siempre está clara. Los tratamientos elaborados directamente en la consulta odontológica con autopolimerizados sólo son aptos para un uso temporalmente limitado, así que las prótesis provisionales elaboradas en el laboratorio, con o sin armazón metálico, constituyen una alternativa duradera pero muy costosa. El uso de la técnica CAD/CAM brinda la posibilidad de utilizar tratamientos seguros y rentables, a la vez que estéticos y útiles por un tiempo limitado. A continuación se presentarán varias posibilidades de cómo se pueden fabricar PPLD mediante procesos CAD/CAM.

Palabras clave

Prótesis provisional de larga duración. Artegral ImCrown. Sirona Cerec inLab. KaVo C-Temp. KaVo Everest. GC Gradia. Bego Medifactoring.

(Quintessence Zahntech. 2007;33(5):558-68)

Introducción

PPLD de coronas simples para dientes frontales

Fig. 1. La pieza cruda de artegral ImCrown se ofrece en forma de semiproducto.

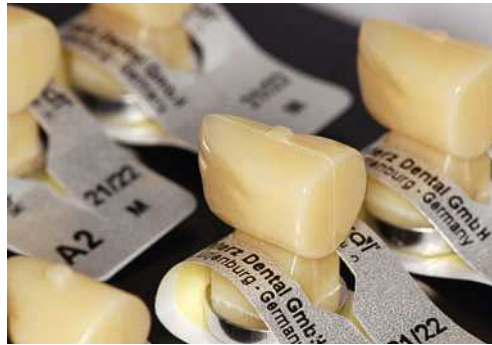


Fig. 2. La construcción mediante el software Sirona inLab 2.90.

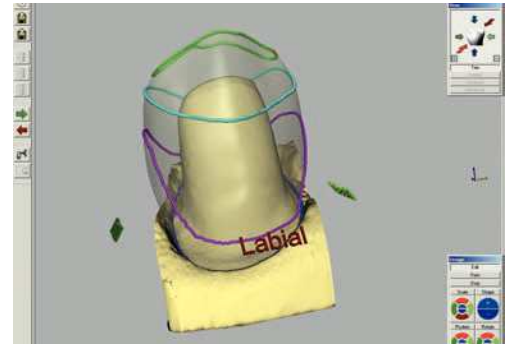


Fig. 3. Geometría interna rectificada de una artegral ImCrown.



Fig. 4. Comprobación de los puntos de contacto proximales.



Fig. 5. Pulido de la superficie con cepillo de pelo de cabra y pasta para pulir.



Fig. 6. Artegral ImCrowns acabadas de los dientes 13 a 23 sobre el modelo maestro.

frontal anatómicamente acabada, mientras que del volumen interior del bloque debe reducirse la forma del muñón dental (fig. 2). Las piezas crudas presentan una estratificación de masa de corte y dentina natural, de modo que se puede obtener un resultado estéticamente adecuado. Los bloques de artegral ImCrown se pueden trabajar en el aparato Sirona inLab. Existen cinco tamaños de bloque distintos disponibles: XS, S, M, L, XL. La construcción CAD/CAM precisa cierta práctica, ya que el tamaño, la forma y la dirección del eje en las tres dimensiones espaciales pueden cambiar. Con la adquisición de experiencia, es posible construir una artegral ImCrown en pocos minutos (fig. 3). El proceso de pulido dura entre 15 y 20 min, dependiendo del tamaño. Después del maquinado se comprueban los contactos proximales y oclusales sobre el modelo maestro (fig. 4), se retoca brevemente la superficie labial según sea necesario y finalmente se saca brillo a las coronas (fig. 5). El resultado muestra una corona rentable y estéticamente adecuada con unas propiedades excepcionales de los materiales (fig. 6).

El ámbito de aplicación clínica de esta técnica podría ser adecuado sobre todo para situaciones de inestabilidad del tejido blando en zonas estéticamente muy exigentes. Así,

PUESTA AL DÍA

CAD/CAM

tras la incorporación, la encía puede cicatrizar perfectamente, por ejemplo tras una intervención de cirugía periodontal, y el tratamiento definitivo puede realizarse tras la cicatrización en condiciones estables y calculables (fig. 7).

Ventajas de artegral ImCrown:

- Fabricación rápida, eficiente y rentable.
- Resultados estéticos excepcionales.
- Propiedades perfectas de los materiales.
- Posterior usabilidad de los conjuntos de datos para otros grupos de materiales.

Desventajas de artegral ImCrown:

- Hasta ahora, aplicación sólo para restauraciones simples, no es posible el tratamiento con puentes.



Fig. 7. Artegral ImCrowns de los dientes 13 a 23 directamente después de la incorporación.

La empresa KaVo (Leutkirch, Alemania) ofrece desde 2006 piezas crudas de acrílico reforzado con fibras para el tratamiento con puentes provisionales de larga duración. El llamado material «C-Temp» (fig. 8) se ha autorizado actualmente para puentes de hasta dos intermediarios en la región lateral o de seis piezas de longitud total. La extensión de la indicación a armazones para puentes de hasta 14 piezas se demostró en la IDS 2007

Bloque de acrílico reforzado con fibras para coronas y armazones para puentes



Fig. 8. C-Temp, un acrílico polimerizado de alto rendimiento reforzado con fibra de vidrio para la utilización en el sistema KaVo Everest.



Fig. 9. Escáner KaVo Everest.

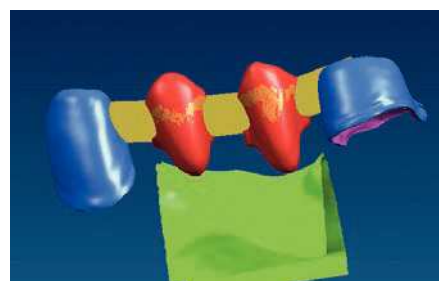


Fig. 10. Construcción con el módulo Everest CAD.



Fig. 11. Everest Engine es la máquina fresadora de 5 ejes del sistema KaVo Everest.

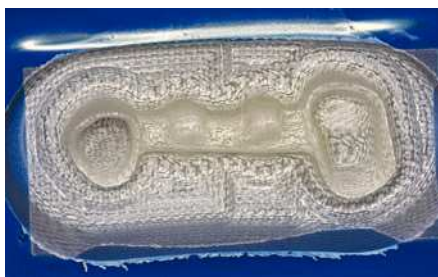
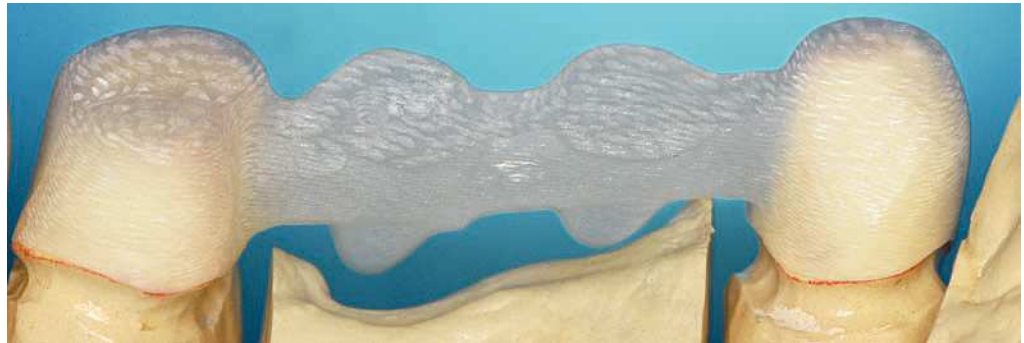


Fig. 12. Parte interior fresada de un puente C-Temp.



Fig. 13. Parte exterior fresada del mismo puente.

Fig. 14. Ajustabilidad excepcional de un armazón para puente C-Temp de 4 piezas sobre el modelo maestro.



Figs. 15 y 16. Armazón para puente C-Temp de 14 piezas en la pieza cruda presada y en el modelo seccionado.



Fig. 17. En la región del límite de la preparación se acorta el armazón entre 0,5 y 1,0 mm.

en Colonia, Alemania. Una vez escaneada la situación del modelo (módulo Everest Scan) y evaluados los datos superficiales (módulo Everest-Surface), se construye el armazón para el puente de la manera habitual (módulo Everest CAD). A continuación tiene lugar la evaluación de los datos de la trayectoria de fresado (módulo Everest CAM) y el fresado en la máquina fresadora Everest Engine (figs. 9 a 13). Los tiempos de fresado para los armazones C-Temp de este tipo son extremadamente reducidos (unos 25-30 min para un puente de tres piezas) y la ajustabilidad es sorprendente (figs. 14 a 16).

El fabricante recomienda acortar los armazones en la región marginal para poder formar un hombro acrílico de recubrimiento^{1,4}. Esto comporta por un lado ventajas estéticas y por otro se elimina una posible irritación de la encía por el contacto con las fibras de vidrio (fig. 17).

Para el recubrimiento de los armazones C-Temp se ha establecido el acrílico de recubrimiento «Gradia» de la casa GC (GC Germany, Múnich, Alemania). Los autores prefieren este acrílico tanto para el recubrimiento de la región frontal como para la región lateral, dado que el material tiene una apariencia similar a la cerámica desde el punto de vista estético y, gracias a su elevado coeficiente de relleno, es relativamente resistente a la abrasión, por lo que resulta especialmente apto para las superficies de masticación. Los armazones se irradian con Al_2O_3 (granulación 100 μm) a 2 bar de presión y seguidamente se aplica con un pincel la primera capa de GC Composite (figs. 18 y 19). Para lograr unos resultados estéticos óptimos y además una buena sujeción, se aplica el opá-



Fig. 18. Los armazones se irradian con Al_2O_3 (granulación 100 μm) a 2 bar de presión.



Fig. 19. La imprimación de composite GC-Gradia aumenta la sujeción al acrílico de recubrimiento.



Fig. 20. El opáquer Foundation se aplica como primera capa sobre el armazón para puente C-Temp.

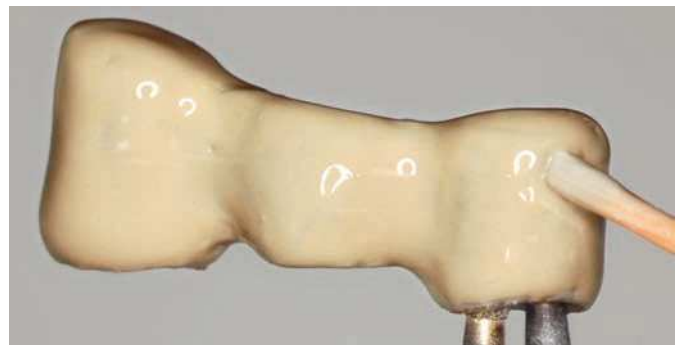


Fig. 21. Aplicación de la capa de opáquer del color del diente.



Fig. 22. La adaptación precisa de las masas acrílicas de recubrimiento se realiza con puntas de silicona.

quer GC Gradia Foundation y el opáquer de recubrimiento correspondiente al color dental (figs. 20 y 21). La experiencia nos dice que hay que optar por un opáquer con un grado de color más oscuro.

La estratificación del material de recubrimiento se realiza de la forma habitual, en la que los instrumentos con puntas de silicona de diversas formas (por ejemplo los instrumentos de silicona Targis de Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) se han establecido para la adaptación del material de composite (fig. 22).

Los recubrimientos se procesan con fresas afiladas para metal duro. Para conseguir una textura superficial natural deben alisarse los bordes y abultamientos elevados con discos de silicona y a continuación debe sacarse brillo a los recubrimientos. Los autores uti-

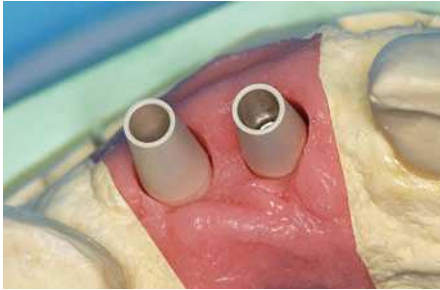


Fig. 23. Caso clínico: implantes en la región 11 y 12 para tratar con una prótesis provisional de larga duración C-Temp. El diente 13 se sustituye por un enganche de extremo libre.



Fig. 24. Montante implantario provisional para el sistema Camlog.



Fig. 25. El montante implantario provisional se individualizó con composite de recubrimiento.



Fig. 26. Armazón C-Temp sobre el modelo maestro.



Fig. 27. PPLD de puente frontal sobre implantes recubierto con Gradia desde labial.



Fig. 28. Situación de partida para un puente de tres piezas implantosoportado en la región lateral mandibular.

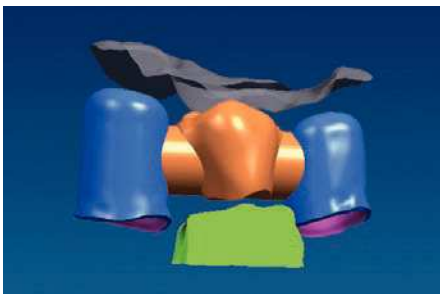


Fig. 29. Construcción CAD del armazón para puente con ayuda del software KaVo Everest.



Fig. 30. Armazón para puente C-Temp fresa-do sobre dos implantes.



Fig. 31. Prótesis provisional de larga duración implantosoportada recubierta sobre el armazón C-Temp.

lizan «Abraso Starglanz» de Bredent (Senden, Alemania) como pasta para pulir, ya que la experiencia les ha demostrado que con este material se consigue un brillo óptimo y se mantienen las estructuras superficiales finas (figs. 23 a 31).

Ventajas de los armazones C-Temp:

- Sin metales.
- Aptos también para armazones para puentes.
- Rápida elaboración de los armazones y por tanto tiempos cortos de ocupación de la máquina.
- Poco desgaste de la fresa.

Desventajas de los armazones C-Temp:

- Hasta ahora no es posible para armazones simples C-Temp.

En la Policlínica para la Protésica Odontológica de la Universidad Ludwig Maximilien de Múnich se emplean prótesis provisionales reforzadas con metal principalmente en puentes de gran envergadura en las regiones frontal y lateral. La posibilidad de fabricación con CAD/CAM o de prototipado rápido de estos armazones sustituye cada vez más a los procesos de colado convencionales.

El escaneo y la construcción con CAD para armazones sinterizados por láser (fig. 32) tienen lugar en la clínica dental de Múnich con el sistema etkon (etkon, Gräfelfing, Alemania), formado por el escáner etkon es1 (fig. 33) y el software CAD etkon visual 3.1 (fig. 34). La elaboración de los armazones se realiza según una transferencia de datos en línea de manera centralizada en Bego-Medical en Bremen, Alemania. Tras la fabricación se envían inmediatamente por correo (figs. 35 a 37).

Prótesis provisionales de larga duración reforzadas con metal en el proceso CAD/CAM

Armazones de CrCo en el proceso de sinterización por láser

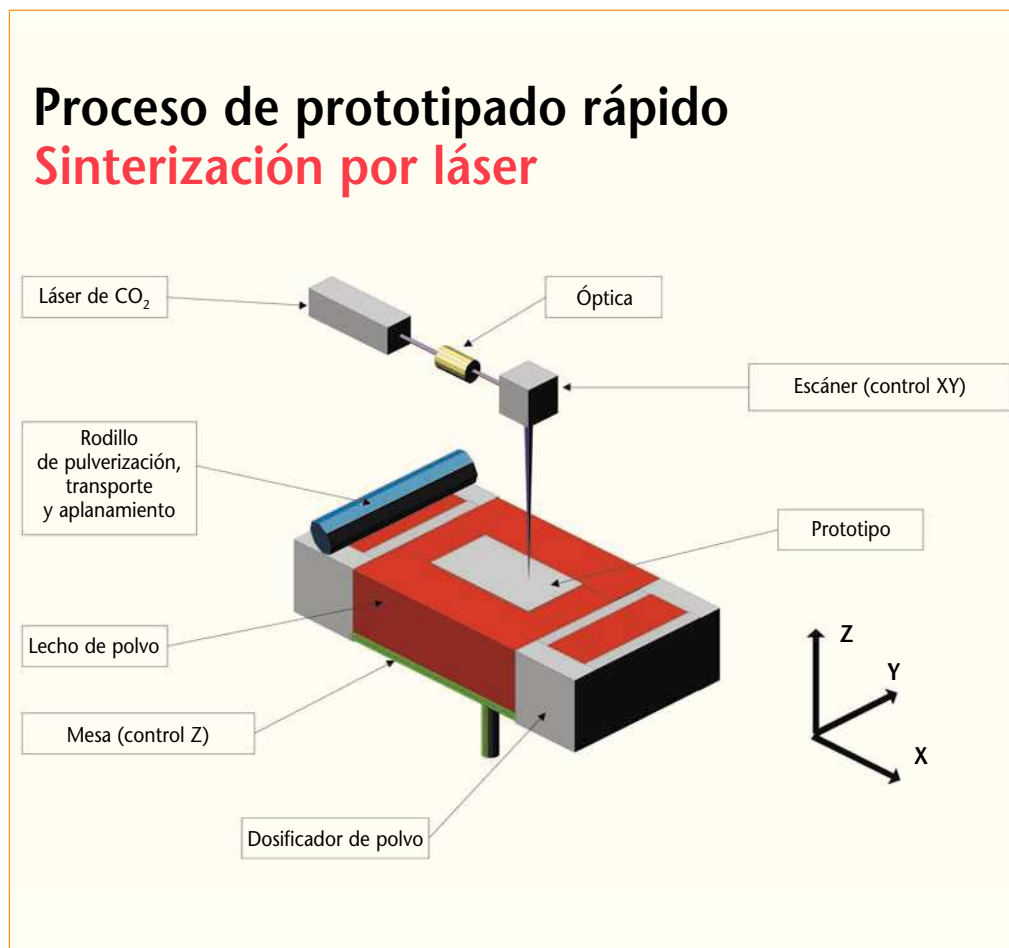


Fig. 32. Principio de función de la sinterización por láser (fuente: Prof. Dr. Ing. Franz-Josef Villmer, FH Lippe y Höxter).

Fig. 33. Escáner etkon es1.

Fig. 34. Construcción CAD con el software etkon visual.

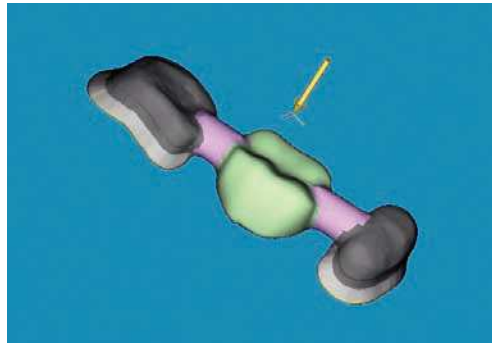


Fig. 35. Armazón sinterizado por láser para puente de tres piezas antes de la incorporación.

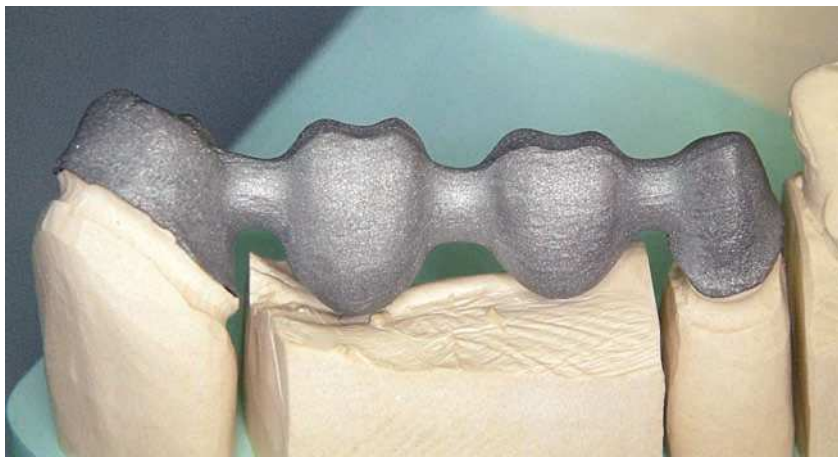


Fig. 36. Armazón sinterizado por láser de un puente de cuatro piezas ajustado sobre el modelo maestro.



Fig. 37. Puente recubierto con Gradiá y acabado in situ.

Ventajas de los armazones Bego-Medical sinterizados por láser:

- Fabricación eficiente y rentable de armazones de CrCo.

Desventajas de los armazones Bego-Medical sinterizados por láser:

- Hasta ahora no hay disponibilidad de los armazones en titanio.

Armazones de titanio

Para la fabricación de armazones metálicos de titanio, aquí a partir de Everest Bio T-Blanks, la experiencia de los autores indica que el sistema KaVo Everest es el más apropiado. Actualmente es posible fabricar armazones para puentes de hasta 45 mm. Se está planificando una extensión de esta indicación (figs. 38 a 47).

Tanto los armazones sinterizados por láser como los armazones fresados se recubren con el material de recubrimiento Gradiá (GC Germany).

Desde el punto de vista clínico, no están claros los límites entre el tratamiento con prótesis provisionales reforzadas con metal y la restauración definitiva, ya que algunos cole-



Fig. 38. Situación de partida para una prótesis provisional de larga duración reforzada con metal del diente 23 al 27.



Fig. 39. Preparación del diente 27: un reto no sólo para el odontólogo y el protésico dental, sino también para el sistema CAD/CAM.

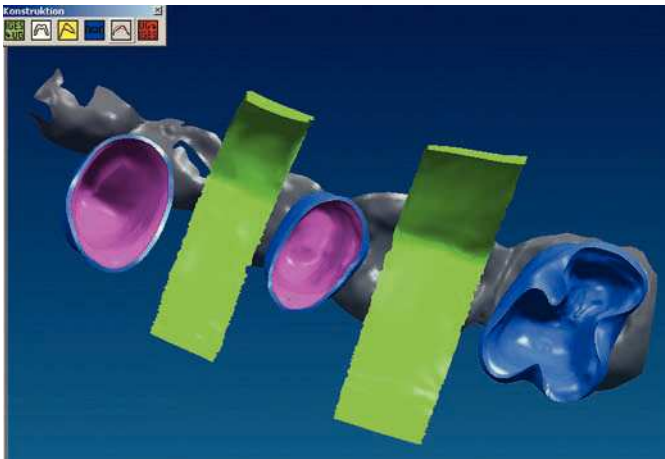


Fig. 40. Construcción CAD desde basal. Se aprecia la geometría extremadamente complicada en el diente 27.

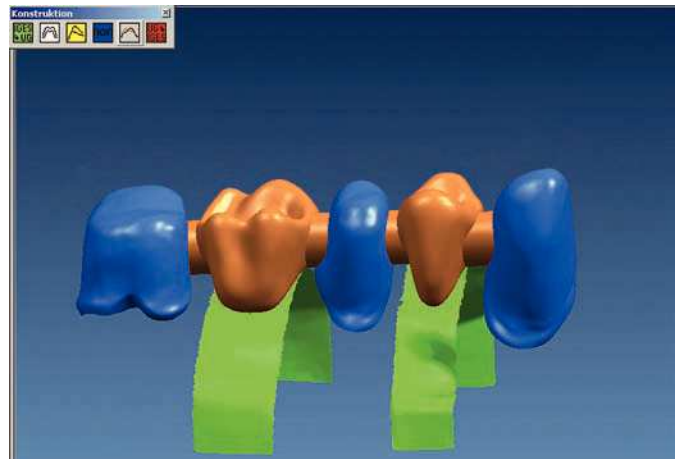


Fig. 41. La misma construcción CAD desde bucal.



Fig. 42. Geometría externa fresada del armazón de titanio.



Fig. 43. Armazón para puente fresado y acabado desde basal.



Fig. 44. Gran ajustabilidad del armazón para puente sobre el modelo maestro (por razones estéticas, el diente 23 se proveyó de un hombro acrílico circular para el recubrimiento).



Fig. 45. Puente recubierto con Gradia en vista basal.



Fig. 46. El mismo puente en vista oclusal sobre el modelo maestro.



Fig. 47. Prótesis provisional de larga duración reforzada con metal acabada en la boca del paciente.

gas apoyan los recubrimientos acrílicos. Desde el punto de vista de la estabilidad, la PPLD puede tener exactamente el mismo valor. Teniendo en cuenta la cada vez más importante biocompatibilidad, un armazón de titanio fresado supera a todos los demás armazones metálicos.

Ventajas de los armazones de titanio elaborados con CAD/CAM:

- Biocompatibles.
- Muy buena adaptación.

Desventajas de los armazones de titanio elaborados con CAD/CAM:

- Tiempos de pulido más prolongados que en los armazones de acrílico (por ejemplo C-Temp) y por tanto tiempos más largos de ocupación de la máquina.
- Menor duración de la fresa.

Las PPLD elaboradas por ordenador brindan la posibilidad de explotar plenamente los recursos de CAD/CAM existentes. Las conocidas desventajas de la técnica de colado pueden evitarse por completo. Aunque aún son posibles algunas mejoras en el proceso de fabricación, prevalece visiblemente la fabricación asistida por ordenador de prótesis provisionales de larga duración. Algunos conceptos modernos, como artegral ImCrown, nuevos grupos de materiales, como C-Temp, y procesos de fabricación muy innovadores, como Bego Medifabricating, originan tres ventajas esenciales:

- Fabricación rentable de armazones.
- Propiedades homogéneas, constantes y reproducibles de los materiales.
- Un nuevo uso de los conjuntos de datos para el posterior tratamiento definitivo, por ejemplo con una restauración totalmente cerámica en un armazón de dióxido de zirconio.

Nuestro objetivo es aprovechar estas ventajas en beneficio del paciente y con el fin de aumentar la eficiencia en el laboratorio y en la consulta.

1. Behr M, Rosentritt M, Latzel D, Kreisler T. Comparison of three types of fiber-reinforced composite molar crowns on their fracture resistance and marginal adaptation. *J Dent* 2001;29:187-196.
2. Beuer F. CAD/CAM-Technologie und Vollkeramik. Sicher, einfach und reproduzierbar zu ästhetischen Ergebnissen. *Bay Zahnärzteblatt* 2006;12:54-56.
3. Beuer F, Schweiger J. Zirconia in dentistry. *Ceramic forum international. Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft* 2006;13:70-74.
4. Chan DC, Giannini M, De Goes MF. Provisional anterior tooth replacement using nonimpregnated fiber and fiber-reinforced composite resin materials: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2006;95:344-348.
5. Schweiger J, Erdelt KJ, Beuer F. Rapid Prototyping – Technik der Zukunft. *Dent Labor* 2004;52(7):1109–1118.

Josef Schweiger, Zahntechnischer Laborleiter,
OA Dr. med. dent., OA Dr. med. dent. Florian Beuer,
Arbeitsgruppe Vollkeramik München, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der LMU München,
Goethestrasse 70, 80336 München, Alemania.

Conclusión

Bibliografía

Correspondencia