

QUINTESSENCE

técnica

Volumen 5, Año 2017, Número 1

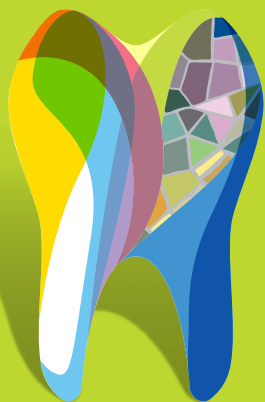
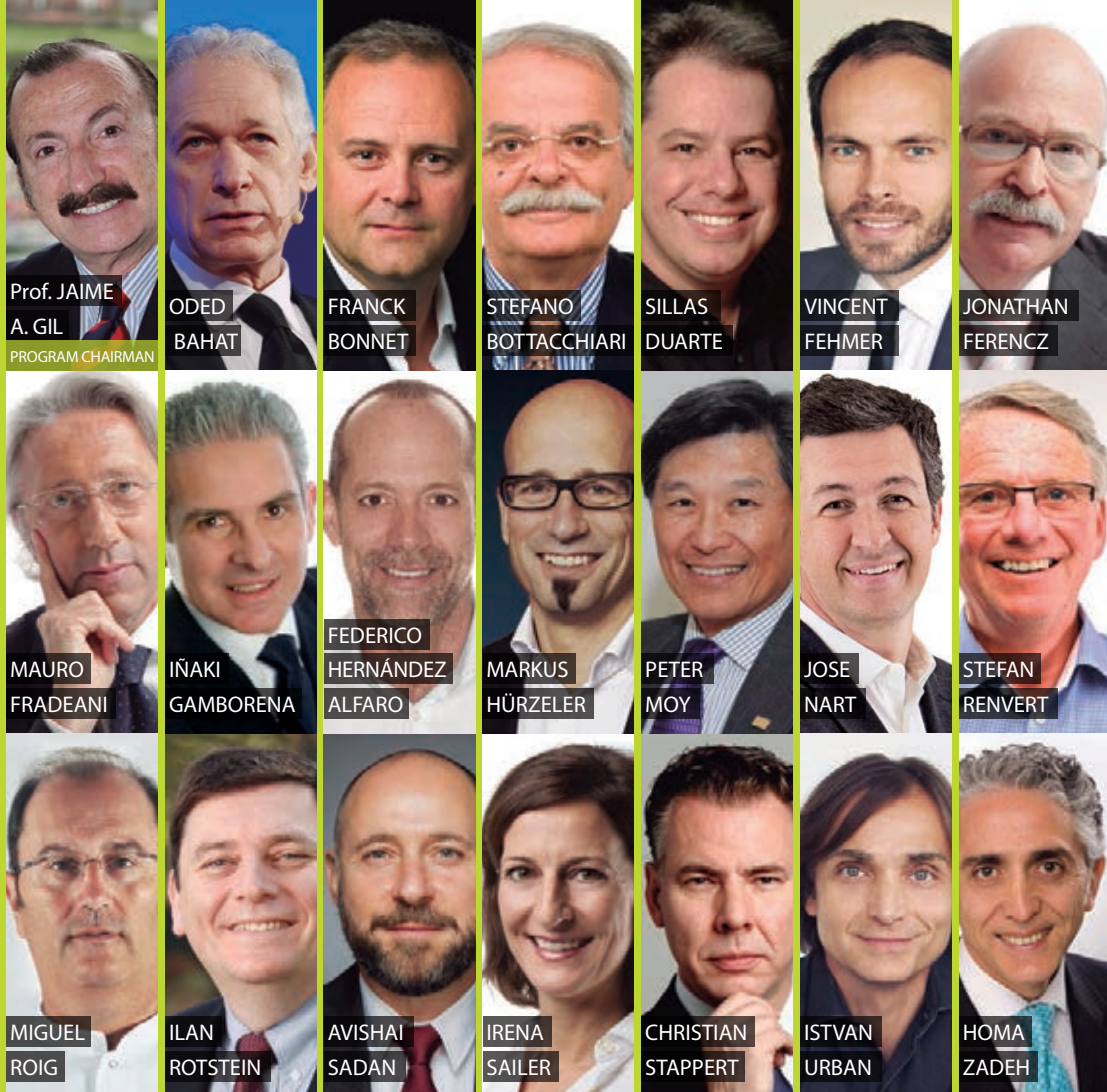
Estética dental excelente

Impresión 3D en el día a día
del laboratorio

Nuevos polímeros de alto
rendimiento para la tecnología
CAD/CAM: ¿revolución de la
odontología?

Implantbridge CeraMotion®
Me (metal cerámica)





THE 3RD INTERNATIONAL SYMPOSIUM ESTHETIC, RESTORATIVE & IMPLANT DENTISTRY

16 y 17 DE JUNIO DE 2017 / BARCELONA

PALAU DE CONGRESSOS DE CATALUNYA

PRECIOS

- General antes del 30 de abril de 2017 **450 €**
- General a partir del 1 de mayo de 2017 **495 €**
- Estudiante antes del 30 de abril de 2017 **180 €**
- Estudiante a partir del 1 de mayo de 2017 **200 €**

Precios con IVA incluido. Programa sujeto a posibles cambios.

OFERTA 350€
SOCIOS SEPES

INSCRIPCIONES REALIZADAS
antes del 30 de abril de 2017



Información e inscripciones:
Tel. + 34 91 517 87 88
www.symposiumquintessence2017.com

QUINTESSENCE
& Advanced Esthetic Seminars

QUINTESSENCE técnica

4

Estética dental excelente

Alessandro Conti, Roberto Rossi, Davide Bertazzo

6

Implantbridge CeraMotion® Me (metal cerámica)

José Ramón Temprano Cancelo

14

Nuevos polímeros de alto rendimiento para la tecnología CAD/CAM: ¿revolución de la odontología?

Marcel Reymus, Marlis Eichberger, Bogna Stawarczyk

26

Nuevo camino de las prótesis completas

Olaf Klewer, Frank Poerschke

36

Inclinación de la chimenea mediante un pilar inclinado en implantes para dientes unitarios

Björn Gjelvold, Majid Melvin Sohrabi

46

Prestaciones y ventajas de la cámara dental EyeSpecial C-II

Markus Th. Firla

56

Impresión 3D en el día a día del laboratorio

Jens Silberbauer, Martin Zeppenfeld

66

Aplicación de la red de polímeros interpenetrados en el ejemplo de dientes protésicos de larga duración

Christian Ehrensberger

72

Prótesis Valplast: resumen actual

Tanja Blank

4



6



14



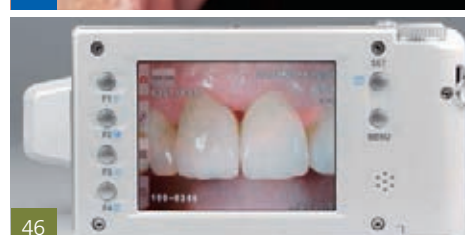
26



36



46



56



66



72



QUINTESSENCE

técnica

Revista traducida de la versión original alemana
Quintessence Zahntechnik

Editor-in-Chief (versión castellana)

Dr. Iñaki Gamborena

Comité editorial (versión castellana)

Dr. Jaime A. Gil	Sr. Javier Pérez
Sr. Miguel Cano	Sr. Carlos Saavedra
Sr. Íñigo Gorostidi	Sr. August Bruguera

Edición original

QUINTESSENCE ZAHNTECHNIK

Editor-in-Chief

ZTM S Witkowski, Freiburg

Coordinación editorial

Kerstin Schicha, M.A.

Redacción

ZT C. Gnan, Auerbach	Dr. M. Hopp, Berlín
Dr. A. Kurbad, Viersen	ZTM A. Lubberich, Koblenz
ZT C. Ramian, Múnich	ZTM J. Schünemann, Bielefeld
ZTM S. Schunke, Forchheim	Prof. Dr. J. Setz, Halle
ZTM U. Thielen, Düsseldorf	

Editorial Board

ZTM G. Bär, St. Augustin · ZTM M. Bergler, Philadelphia · Prof. Dr. R. Biffar, Greifswald · Prof. Dr. D. Edelhoff, München · ZTM B. Egger, Füssen · Prof. Dr. J. Fischer, Zürich · ZTM W. Geller, Zürich · Prof. Dr. CH. Hämmerle, Zürich · ZTM E. A. Hegenbarth, Bruchköbel · ZTM S. Hein, Melville · ZTM R. Herrmann, Düsseldorf · Prof. Dr. A. Hugger, Düsseldorf · Prof. Dr. K. Jäger, Basel · Prof. Dr. R. Janda, Düsseldorf · ZTM A. Klar, Berlin · DDS, PhD F. Komine, Tokio · ZTM A. Kunz, Berlin · M. Luther, Glauburg · ZT A. Nolte, Münster · ZT G. Pedroli, Zürich · ZTM N. Pietrobon, Zürich · ZTM R. Riquier, Remchingen · Dipl. Ing. (FH) Dr. M. Rosentritt, Regensburg · ZT A. J. Schönenbergi, Glattbrugg · ZTM H.-P. Spielmann, Zollikon · ZTM G. Stachulla, Bergen · Dipl. Ing. B. Stawarczyk, München · ZTM R. Struck, Berlin · Dipl. ZT O. Van Iperen, Wachtberg-Villip · ZTM P. Wanschka, Oberhof · ZTM K. Walkenbach, Koblenz

Editor

Dr. h.c. H.-W. Haase

Director editorial

Johannes Wolters

Gerente

Javier Teixidó

Editorial, departamento comercial y suscripciones

EDITORIAL QUINTESSENCE, S.L.

Torres Trade (Torre Sur).

Gran Vía Carles III, 84. 08028 Barcelona, España.

Tel.: (34) 934 912 300 - Fax: (34) 934 091 360

Suscripciones: montse@quintessence.es

Suscripción (anual, 6 números). La cancelación de la suscripción debe comunicarse con dos meses de antelación a su renovación.

Precios revista impresa

Particular 89 € · Instituciones 227 € · Estudiantes 45 €

Para clientes en España está incluido el IVA y los gastos de envío. Para clientes fuera de España los gastos de envío son aparte.

Publicidad

EDITORIAL QUINTESSENCE, S.L.

Torres Trade (Torre Sur).

Gran Vía Carles III, 84. 08028 Barcelona, España.

Tel.: (34) 934 912 300 - Fax: (34) 934 091 360

e-mail: pablo@quintessence.es

Preimpresión

Baber, scp

Revisión especializada

Dr. Giuliano Fragola

Copyright © 2017 de Editorial Quintessence, S.L. Barcelona. Esta publicación no puede ser reproducida o transmitida, ni total ni parcialmente, por cualquier medio, electrónico o mecánico, ni por fotocopia, grabación u otro sistema de reproducción de información sin la autorización por escrito del titular del copyright. El editor no asume la responsabilidad de los manuscritos no autorizados. Todas las opiniones pertenecen a sus autores.

ISSN: 1130-5339 versión impresa

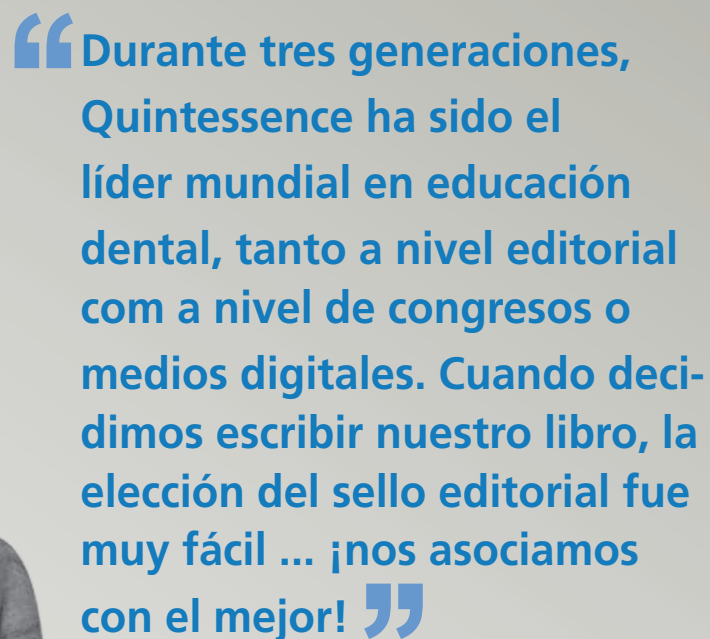
ISSN: 2171-9411 versión on-line

Depósito legal: B. 34378-1990



QUINTESSENCE
www.quintessence.es

Impreso en España / Printed in Spain



Hall 11.2, Booth N/O, Aisle 008/009
• Books • Journals • Digital Media



**Prostodoncista****Alessandro Conti**

Via Goito 50
15033 Casale Monferrato (AL), Italia
e-mail: dr.conti@me.com

Cirujano oral**Roberto Rossi**

Via Goito 50
15033 Casale Monferrato (AL), Italia
e-mail: drrossi@mac.com

**Trabajo protésico dental****Davide Bertazzo**

Via Eccettuato 7a
15033 Casale Monferrato (AL), Italia
e-mail: info@bertazzolab.it

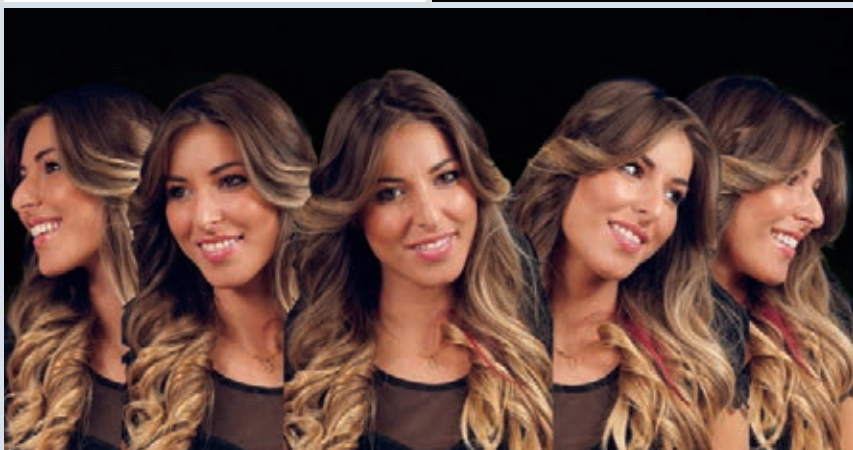
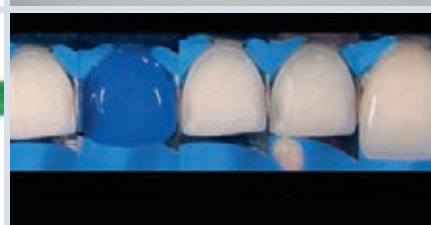


La imagen de la situación inicial muestra una paciente de 25 años con una anomalía de erupción pasiva en relación con una pronunciada abrasión de los bordes incisales. La paciente quería mejorar el aspecto estético de la zona de los dientes anterosuperiores.

Conforme al plan terapéutico, en primer lugar, se efectuó una resección periodonto-quirúrgica del margen gingival y 12 meses después se prepararon los dientes para una restauración con seis carillas de disilicato de litio.

La construcción del recubrimiento sobre el núcleo de disilicato de litio se realizó con la secuencia de: masa de dentina (con desaturación del tercio cervical), efectos internos, masa de esmalte y (debajo del mamelón) la denominada masa de absorción. Un aspecto importante durante la cementación adhesiva fue que el prostodoncista aislara cuidadosamente la zona operatoria.

Las fotografías de las restauraciones terminadas en la boca muestran una integración estética muy satisfactoria en la imagen de la paciente.



Resumen

En este artículo os vamos a mostrar, la cerámica sintética ceraMotion® Me, paso a paso, la cual nos proporciona las características técnicas y estéticas que demandamos en nuestros protocolos de trabajo, para alcanzar la máxima calidad y el máximo rendimiento de nuestro trabajo diario. Realizaremos una prótesis sobre implantes con cerámica blanca (anatomía dental) y rosa (anatomía gingival).

Palabras clave

Prótesis sobre implantes con cerámica blanca (anatomía dental) y rosa (anatomía gingival), CeraMotion® Me.



Implantbridge CeraMotion® Me (metal cerámica)

José Ramón Temprano Cancelo

Introducción

Presentamos el caso de una paciente de 38 años con ausencia de piezas dentales y resto de dientes que le quedan, con movilidad, al no poder proceder a salvar ningún diente, se le propone quitarlos y colocar seis implantes para poder hacer una estructura en CAD/CAM (metal Remanium® sinterizado) de 12 piezas con cerámica (ceraMotion® Me) sobre seis implantes, con faldón de cerámica rosa (ceraMotion® Me) y así sustituir la anatomía dental y parte de la encía o gingiva.

Planteamiento y metodología

Nuestro primer y fundamental objetivo es reponer la totalidad de los dientes y encía y así devolverle a la paciente la sonrisa, estética y naturalidad, en su esencia.

Comenzamos con una toma de impresión (fig. 1), de la cual obtendremos un modelo maestro. Fabricaremos una plancha base, con rodillos de cera, para poder hacer toma de registros de mordida (fig. 2). También realizamos una férula de pasividad (fig. 3) para así controlar el ajuste pasivo antes de realizar la estructura metálica, se prueba la férula de pasividad en boca y se le toma la mordida a la paciente siguiendo el protocolo correspondiente. Una vez tomada la mordida, montaremos los modelos de escayola en articulador y realizaremos una prueba de dientes (figs. 4 y 5), la cual nos servirá como guía para proceder a realizar el trabajo definitivo. Veremos la estética según el tamaño de los dientes la forma y funcionalidad. Una vez realizada, comenzamos a diseñar la estructura metálica ayudándonos de la prueba de dientes (fig. 4), a través de un sistema de diseño CAD en 3D. Primero escaneamos el modelo con la plancha y los dientes, luego el modelo solo con los implantes y por último la encía blanda que le hemos puesto. Una

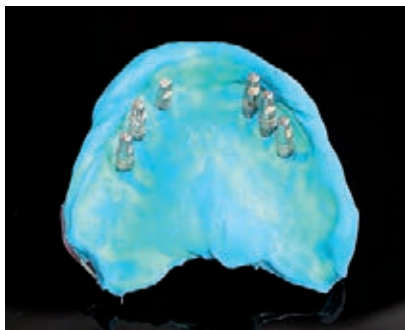


Figura 1.



Figura 2.

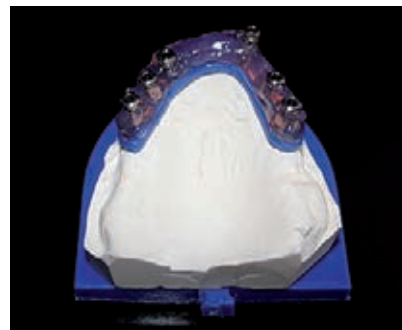


Figura 3.



Figura 4.

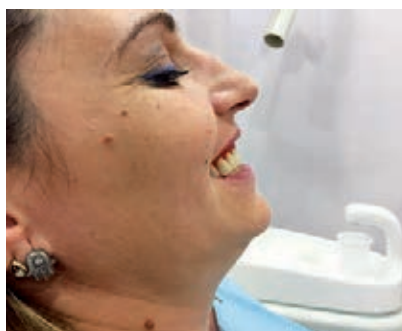


Figura 5.



Figura 6.

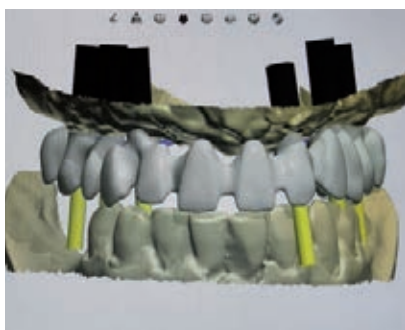


Figura 7.

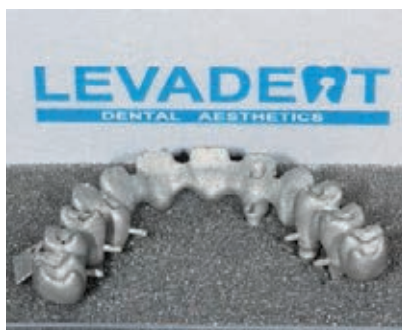


Figura 8.



Figura 9.



Figura 10.

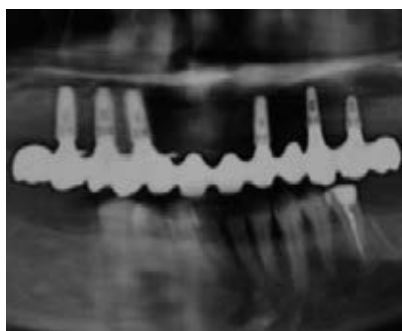


Figura 11.



Figura 12.

vez hecho esto, comenzamos con el programa de diseño y diseñamos la estructura (figs. 6 y 7), la cual, una vez terminada, la mandaremos a producir en metal sinterizado (Remanium®) (fig. 8). Una vez tenemos la estructura, la enviamos a clínica y se le hace la prueba de metal en boca

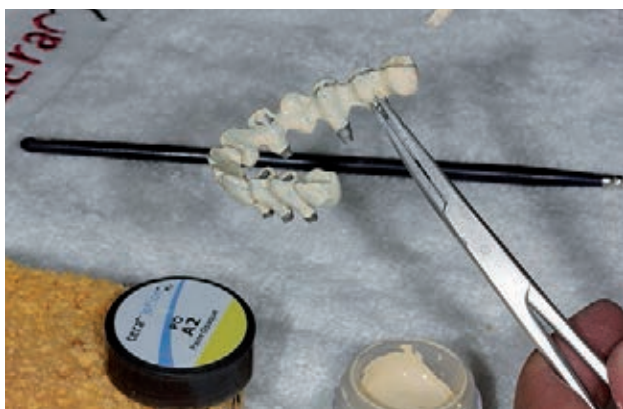


Figura 13.



Figura 14.



Figura 15.



Figura 16.



Figura 17.



Figura 18.

(figs. 9 y 10), en esta prueba veremos la forma de los dientes que tendremos que modelar, el ajuste pasivo de la estructura, mediante una ortopantomografía (fig. 11) y tomaremos el color con la guía vita; en este caso hemos decidido poner 1/3 cervical A3 y resto hasta incisal A2.

La base primordial del comienzo del trabajo la encontramos en la unión de los dos materiales fundamentales, el metal (fig. 8) correctamente diseñado con CAD/CAM para cumplir los requisitos de resistencia y forma que requiere la estructura que ha de recibir la cerámica, y la cerámica que ha de proporcionarnos en esta fase del trabajo, la mejor unión posible con la superficie metálica sobre la que estratificaremos las masas cerámicas necesarias para la perfecta reproducción



Figura 19.



Figura 20.



Figura 21.



Figura 22.

de las características anatómicas y estéticas que demanda la paciente. Para esta unión contamos con una masa de opaquer en pasta (figs. 12 y 13), que incorpora un innovador sistema denominado TRC, que consiste en tener una masa de bonding y opaquer en un solo producto, y que nos ayuda a reducir la tensión entre el metal y la cerámica y a aumentar la fuerza de adhesión entre ambos, especialmente cuando utilizamos aleaciones no preciosas, con la fácil aplicación de una capa delgada y con un alto poder de recubrimiento.

Las dos cocciones de opaquer, a 980° grados, nos permiten obtener una estructura metálica perfectamente enmascarada con el color (fig. 14) que requiere el trabajo, aportando a la parte más profunda de la estratificación de la cerámica, una superficie fluorescente sobre la que comenzaremos a estratificar la gran variedad de masas cerámicas que este trabajo demanda. Cuando es necesario, podemos incorporar los modificadores de opaquer de color naranja o gingival para recrear en la estructura desde la parte más profunda el color de fondo necesario.

Procedemos a estratificar con masas dentina opaca y gingival (figs. 15 y 16) dándole la forma del diente y de la encía, haremos dos cocciones, una vez hecho esto estratificamos dentina y hacemos una segunda corrección con cerámica gingival a la encía (figs. 17 a 19). Luego procedemos a estratificar con las diferentes masas opalescente e incisales (figs. 22 a 25), seguimos con una segunda corrección de opalescentes (figs. 26 a 28), terminando de darle la forma anatómica y hacemos todas las rectificaciones posibles. El siguiente paso será texturizar la cerámica, dando una morfología lo más estética posible. Esto se hará con fresas y pulidores de goma. Una vez texturizado, pasaremos a dar brillo a la cerámica, podemos hacerlo de dos maneras posibles. Una; la primera, con pasta de glasear y lo metemos en el horno; la segunda será un pulido y brillo mecánico con el micromotor, y ya tendremos la prótesis acabada para entregar a la clínica.



Figura 23.



Figura 24.

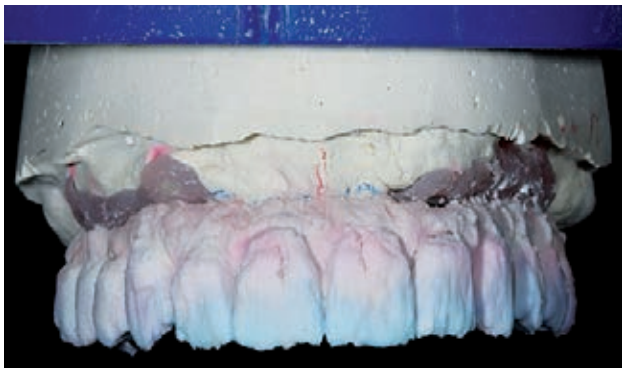


Figura 25.



Figura 26.



Figura 27.



Figura 28.

Resultados y conclusión (figs. 35 a 37)

Como podemos ver en las imágenes, creemos que el resultado ha sido muy satisfactorio (figs. 30 y 31). Hemos conseguido estética, naturalidad y funcionalidad (figs. 32 y 33), tres pilares fundamentales, teniendo en cuenta la dificultad del caso a resolver. Os hemos mostrado una cerámica sintética muy fácil de manejar, a la cual se le puede sacar bastante partido, si sabemos utilizar las diferentes masas. Una cerámica con unas características excepcionales, ya que aguanta más cocciones que cualquier otra cerámica y sin perder la forma anatómica, respetando la colocación de las distintas masas de cerámica.

El sistema de cerámica Chroma Concept de la cerámica ceraMotion® nos proporciona una amplia variedad de colores idénticos a los de la naturaleza, y además, nos permite obtener, a



Figura 29.



Figura 30.



Figura 31.



Figura 32.



Figura 33.



Figura 34.



Figura 35.



Figura 36.



Figura 37.

través de combinaciones entre las masas, la guía de color de Vita 3D Master y de Ivoclar Chromascop. Con estas masas y el resto de masas de la cerámica ceraMotion®, que tienen los colores clásicos, podemos reproducir los efectos de transmisión, reflexión y absorción de la luz que presenta el diente natural.

En las zonas donde ha sido necesario incorporar una masa de hombros, se puede regular haciendo la mezcla adecuada con la masa de hombros blanca, la escala de color de la gama A, B, C y D y reforzamos la translucidez del hombro con la masa transparente.

Para las zonas en que disponemos de poco espacio para la cerámica, las masas de dentina base aplicadas directamente sobre la superficie del opaquer, nos ayudan a enmascarar el contorno de la estructura metálica ocultándolo a la vista, después de la estratificación y cocción de las masas de dentina más translúcida y de los incisales.

Quiero agradecer su colaboración al Dr. Biego y a todo su equipo de la clínica Bell-Dent; a Dentaureum por contar con nosotros para realizar este artículo; al Sr. Julio Bonora, al Sr. Carlos Elorza y a la Srta. Andrea por su paciencia, como a todo mi equipo del laboratorio Levadent y, por supuesto, sin olvidarme de nuestra paciente Encarna, por su paciencia y colaboración en este artículo.

Correspondencia



José Ramón Temprano Cancelo, gerente

N.º de Colegiado: 261

Laboratorio Dental Levadent S.L.

Av. Vall d'Uxó n.º 53, entresuelo D

Tel.: 964 247 912 - 964 830 982

Fax: 964 247 912

CP 12004, Castellón de la Plana, España

e-mail: jose@levadent.com

www.levadent.com

Emociónáte con nuestra nueva cerámica

Descubre **ceraMotion®**



Foto: © Christian Ferrán®

D
DENTAURUM
ESPAÑA

Dentaurum España S.A. | Calle Saturnino Calleja 6 | 28002 Madrid | Teléfono +34 91 416 5161 | Fax +34 91 415 4916
info@dentaurum.es | www.dentaurum.es

Resumen

Los *composites* CAD/CAM son materiales de restauración odontológica que constituyen una alternativa a las cerámicas dentales. Se presentan como bloques ya polimerizados fabricados industrialmente que pueden procesarse de forma rápida y económica con la tecnología CAD/CAM (diseño asistido por ordenador/fabricación asistida por ordenador). Su espectro de indicaciones abarca las indicaciones de las cerámicas y llega hasta los bordes de preparación finos y las carillas de las superficies de masticación mínimamente invasivas. Para conseguir la unión satisfactoria con el *composite* de cementación, estos materiales CAD/CAM precisan un acondicionamiento especial. Este es el tema que se va a tratar en este artículo.

Palabras clave

CAD/CAM, *composite*, cementación.



Nuevos polímeros de alto rendimiento para la tecnología CAD/CAM: ¿revolución de la odontología?

Resumen de los datos científicos

Marcel Reymus, Marlis Eichberger, Bogna Stawarczyk

Introducción

Hasta hace relativamente poco tiempo, los medios de elección para la restauración de lesiones cariadas cavitadas y la sustitución del tejido duro dental perdido eran la amalgama, los metales nobles y las aleaciones de metales no nobles. Debido al elevado precio del oro en el mercado mundial, la biocompatibilidad dudosa de las aleaciones metálicas, la escasa aceptación de la amalgama por parte de los pacientes (fig. 1) y el deseo de restauraciones de aspecto estético atractivo, las restauraciones de color dental se han convertido en los últimos años en parte integral del trabajo clínico.

Desde hace años, se están aplicando las restauraciones totalmente cerámicas con éxito para restaurar defectos, tanto en la zona estética como en la zona de los dientes posteriores. Su elevada aceptación se debe a su excelente estética y a la alta biocompatibilidad. A diferencia del oro, la cerámica es un material quebradizo, que exige un determinado espesor de capa para evitar las fracturas de la restauración. Por lo tanto, no pueden utilizarse de forma tan conservadora

Nota: los datos del estudio propio son los resultados previos de la tesina del odontólogo Marcel Reymus.

Figura 1.
Actualmente,
los pacientes ya
no suelen tolerar
las obturaciones
de amalgama
por motivos estéticos.



como, por ejemplo, el *composite*. Debido al elevado módulo de elasticidad del material, se puede observar una tendencia de abrasión en los dientes antagonistas²⁰, especialmente en pacientes que sufren bruxismo u otros hábitos. Un grave problema de las restauraciones cerámicas es el denominado *chipping*³¹, es decir fracturas dentro de la cerámica de recubrimiento. En función del tamaño del defecto de *chipping* en una restauración cerámica, es posible que se haga necesaria rehacerla completamente, ya que la reparación dentro de la cavidad es muy sensible a la técnica²⁹ y el éxito a largo plazo es dudoso.

Los *composites* directos constituyen una alternativa conservadora de color dental a la amalgama con un éxito a largo plazo aceptable. Debido al avance de las propiedades del material¹², se ha podido ampliar la indicación de las restauraciones directas de *composite* en la zona anterior estética a la de la zona posterior con carga masticatoria. Sin embargo, pese a las constantes innovaciones, siguen existiendo los inconvenientes de las restauraciones de *composite* directo como la tensión de retracción, la limitada fotopolimerización en la cavidad oral y los monómeros residuales. Si el defecto que ha de restaurarse se extiende a las cúspides, se llega a los límites de la técnica de *composite* directo. En este caso, son más idóneos los otros materiales de restauración indirecta.

En los últimos años, el proceso CAD/CAM ha modificado fundamentalmente las posibilidades de los materiales en odontología^{4, 25}. Tradicionalmente se confeccionaba la prótesis fija con un procedimiento aditivo, en el que se colaban las estructuras metálicas con la técnica de la cera perdida o se cocían las cerámicas. Con la fabricación asistida por ordenador (CAM) actualmente hemos llegado a los procedimientos sustractivos. La forma deseada diseñada con asistencia por ordenador (CAD) se fresa a partir de un material confeccionado industrialmente. Esta confección industrial ha abierto las puertas a un nuevo espectro de materiales odontotécnicos¹⁵. A continuación se comentarán los *composites* CAD/CAM que muestran el camino a seguir.

Composites CAD/CAM

Mediante la confección industrial estandarizada de los bloques prepolimerizados, pueden evitarse los inconvenientes de la técnica de *composite* directo como la tensión de retracción, las limitadas posibilidades de polimerización y la escasa tasa de conversión. Además, la fabricación industrial a alta presión y temperatura mejora significativamente las propiedades mecánicas de esta clase de materiales²⁸. Gracias a esta fabricación, dichos materiales son idóneos para el procesamiento con máquinas CAM y dan lugar a mejores resultados que las restauraciones de *composite* confeccionadas de forma convencional (fig. 2)¹. Poseen una tasa de polimerización superior y una menor porosidad¹⁶. Su construcción es más homogénea, sin inclusión de burbujas de aire o impurezas¹⁷. La mayor tasa de conversión no solo apoya las propiedades mecánicas³, sino



Figura 2. Los *composites* CAD/CAM fabricados de forma industrial y estandarizada carecen de impurezas o inclusiones de burbujas. Pueden procesarse rápida y económicamente mediante los procesos CAD/CAM.

que también reduce el contenido en monómeros residuales. De este modo, el material es más biotolerable para el odontólogo, el protésico dental y el paciente³⁹, con lo que se reducen las reacciones alérgicas y las irritaciones de la mucosa¹⁴.

Sus propiedades mecánicas favorables permiten su indicación como provisionales de la larga duración en casos protésicos complejos¹⁰. Posibilitan un aprovechamiento prolongado de la fase provisional para el diagnóstico y para poder adaptar posteriormente la restauración definitiva a los criterios funcionales, estéticos y referidos al paciente¹⁸. Constituyen una alternativa a otros materiales de restauración definitivos como las cerámicas (figs. 3 a 6) y su carga de fractura se ve menos influenciada por el proceso de envejecimiento que la de las cerámicas³⁶. Gracias a su elasticidad, no tienen una tendencia a las fracturas tan importante como las cerámicas, especialmente con un espesor escaso del material. Este hecho permite, por ejemplo, una indicación para carillas oclusales mínimamente invasivas en la zona de los dientes posteriores³³. El módulo E de los *composites* CAD/CAM se sitúa cerca del de la dentina, por lo que puede amortiguar mejor la presión de masticación, en comparación con los materiales quebradizos. Esto da lugar a un menor desgaste del esmalte antagonista⁴³. Su resistencia cromática es comparable a la de las cerámicas vítreas⁴⁰. La preparación para las restauraciones con *composite* es más conservadora que para las cerámicas, ya que estas últimas exigen un espesor de capa mínimo superior debido a que son más quebradizas. Si se producen fracturas del material o hay que mejorar



Figura 3. Corona de Lava Ultimate, tras dos años en boca; resulta muy sencillo efectuar un pulido del material intraoralmente.



Figura 4. Corona de Lava Ultimate, tras dos años en boca con superficies preparadas para un esquelético.



Figura 5. Corona con el esqueleto aplicado.



Figura 6. Corona parcial de Lava Ultimate, tras dos años en boca.

el aspecto estético de la restauración, las reparaciones pueden efectuarse intraoralmente^{5, 6}. Además, debido a su menor dureza, los bloques de *composite* CAD/CAM pueden fresarse de forma más rápida y económica que las cerámicas de alto rendimiento²⁶.

Cementación

Para el éxito a largo plazo de la restauración es de crucial importancia establecer una unión fiable entre el material y el tejido duro dental. De forma tradicional se fijan las restauraciones dentales con una fase de cemento entre el material de restauración y el muñón dental preparado. El requisito para ello es un diseño retentivo de la preparación, así como una resistencia a la flexión del material de restauración por encima de 350 MPa. Las cerámicas vítreas estéticas y los *composites* CAD/CAM no poseen una resistencia a la flexión tan elevada debido a las propiedades de los materiales. Se han de adherir al muñón dental para evitar una fractura del material.

La odontología adhesiva ha permitido que la arquitectura de preparación progresara de una configuración retentiva tradicional a un diseño mínimamente invasivo orientado en el defecto. El reto de la técnica adhesiva reside en unir un material hidrófobo (*composite*) con una superficie hidrófila (dentina). Para conseguir esto, es preciso efectuar un tratamiento previo tanto de la superficie dentaria como del material. Debido a la elevada tasa de conversión por la fabricación industrial de los *composites* CAD/CAM, sobre su superficie solo quedan pocas uniones dobles de carbono-carbono que puedan utilizarse para la unión con el *composite* de retención². El material precisa un tratamiento previo determinado para poder unir con éxito³⁵.

Cementación en el diente

Debido a la estructuración biológica hidrófila de la dentina, solo se puede fijar satisfactoriamente el *composite* tras un tratamiento previo del entramado colágeno con grabado y aplicación de adhesivos de dentina. En 1955, Buonocore desarrolló el primer paso de la odontología adhesiva con su técnica de grabado ácido. Desde entonces ha habido numerosas generaciones de sistemas para el tratamiento previo del tejido duro dental. La base de todos ellos es el grabado del entramado colágeno y del esmalte. El objetivo del grabado es aumentar la superficie y ejercer un efecto en la capa de barrillo. Los sistemas de *etch-and-rinse* eliminan completamente la capa de barrillo mediante la utilización de ácido fosfórico al 37 %. En cambio, los sistemas de autograbado (*self-etch*) poseen monómeros ácidos⁴² que no eliminan completamente la capa de barrillo, sino que la hacen permeable y la incorporan en la capa híbrida.

Después del grabado se realiza la infiltración del entramado colágeno con un adhesivo hidrófobo. Este forma *microtags* en los túbulos dentinarios y configura la capa híbrida con el entramado colágeno infiltrado. De este modo, la adhesión de los adhesivos dentinarios en el tejido duro dental se basa principalmente en la retención micromecánica. En función del sistema, los componentes de los adhesivos dentinarios (*primer* y adhesivo) se pueden aplicar por separado como con la técnica de *etch-and-rinse*, o se encuentran integrados en el sistema de autograbado. Los sistemas de autograbado se presentan como adhesivos de dos pasos, en los que, antes de la aplicación, se han de unir las dos soluciones, y como sistemas de un paso en los que todos los componentes están integrados en una solución¹³. Después de este tratamiento previo, se ha creado una hidrofobia en la dentina hidrófila que permite que el *composite* se una a la capa híbrida.

Composite de cementación

El *composite* de cementación sirve de “pegamento” propiamente dicho entre el diente y la restauración (fig. 7). Mediante copolimerización, establece la unión entre la superficie dental previamente tratada y la restauración. Las uniones dobles de carbono libres en la capa de inhibición de oxígeno de la superficie dental acondicionada pueden reaccionar con las uniones dobles de carbono del *composite*. Debido a la amplia aplicación de cerámicas que, debido a su menor resistencia a la flexión en comparación con las restauraciones metálicas, han de adherirse, se ha producido un desarrollo y una mejora constante de los *composites* de cementación. Hoy en día, se constatan resultados excelentes desde el punto de vista mecánico y estético y se utilizan de forma estandarizada para la adhesión de las restauraciones totalmente cerámicas y de *composite*. Los *composites* de adhesión se distinguen en convencionales y autoadhesivos. Conforme a los fabricantes, los *composites* autopolimerizables ya no precisan de un tratamiento previo del tejido duro dental, dado que, gracias a su composición, pueden realizar por sí mismos el grabado y la infiltración de la dentina¹¹. El objetivo de su desarrollo fue combinar la fácil manipulación de los cementos de ionómero de vidrio con las excelentes propiedades mecánicas y estéticas de los *composites* de adhesión convencionales. No obstante, las resistencias de unión de este tipo



Figura 7. Selección de *composites* de cementación que se comercializan.

de *composite* muestran valores reducidos en comparación con los *composites* de cementación convencionales⁸.

Cementación en la restauración

La adhesión satisfactoria de un material de restauración al tejido duro dental depende de dos interfases: la unión del *composite* de adhesión al diente y la unión del *composite* de adhesión al material de restauración. En total, la adhesión solo es tan fuerte como la unión en la interfase más débil. La adhesión entre el *composite* y el diente se está investigando desde hace tiempo y se ha ido desarrollando constantemente⁷. En cambio, desde hace poco tiempo, se ha empezado a someter la unión entre el *composite* de adhesión y las restauraciones de *composite* CAD/CAM a investigaciones científicas. En este caso, el problema reside en el material de restauración altamente reticulado que, debido a su fabricación industrial, solo presenta en su superficie un número muy escaso de uniones dobles libres de carbono-carbono para la copolimerización. Por ello, el tratamiento previo de esta superficie parece de crucial importancia para conseguir una adhesión duradera³⁴. Se ha constatado que es muy eficaz tratar la superficie del material con un chorro de corindón mediante óxido de aluminio de 50 μm de tamaño a presión baja de 1-2 bar. Una presión superior o partículas de mayor tamaño pueden provocar daños en la superficie o dar lugar a una transformación negativa de la superficie²¹. En los chorros de corindón, se produce un aumento del tamaño de la superficie que permite una retención micromecánica y limpia a la par la superficie. Los excedentes de matriz orgánica o la película de agua se eliminan y se incrementa la rociabilidad de la superficie²⁴.

Además de la unión micromecánica, también puede producirse una unión química. El requisito para ello es que los sistemas utilizados (*composite* de adhesión, adhesivo/*bonding*) estén coordinados. Los nuevos *composites* CAD/CAM altamente rellenos consisten en una matriz de resina y en sustancias de relleno. Los rellenos habituales son vidrios dentales, cerámicas vítreas u óxidocerámicas. Mediante un silano puede establecerse una unión prometedora con estos materiales¹⁹. Sin embargo, el silano también rocía la matriz de resina y afecta la unión con la misma. De forma alternativa, también es posible establecer una unión con los materiales de relleno mediante interacciones iónicas con grupos de ácidos. El MDP (10-metacrililoixidecil dihidrógenofosfato) que también se utiliza en los *bondings* (fig. 8), es uno de estos derivados del ácido fosfórico⁹. Los *bondings* a menudo también contienen otros monómeros de metacrilato que dan lugar a un buen rociado de la matriz de resina. La adhesión con la matriz de resina puede establecerse por tres vías. Una primera unión son las uniones de los puentes de hidrógeno que, sin embargo, son relativamente débiles. Para ello, el adhesivo ha de contener grupos amino o hidroxilo que se unen a los correspondientes grupos en la matriz de resina. Una segunda vía reside en que los monómeros del adhesivo penetren en la matriz de resina y allí se polimericen. Se crea un entrelazamiento o el denominado *entanglement* dentro de la matriz que refuer-



Figura 8. Selección de *primer*, adhesivos y silanos que se comercializan.

za la adhesión. Los adhesivos de viscosidad baja pueden difundir más profundamente en la superficie chorreada con corindón y permiten una adhesión superior a la simple aplicación del *composite* de adhesión.

La adhesión más potente con la matriz de resina se consigue con uniones químicas. Para ello, es necesario que, en la matriz, haya uniones dobles libres, no polimerizadas, que reaccionen con las uniones dobles del adhesivo. También en este caso, el adhesivo ha de poder penetrar a la profundidad de la matriz y, por su parte, la matriz ha de poseer uniones dobles no polimerizadas tras la fabricación industrial. Si la superficie se trata previamente con MMA (metilmetacrilato), se disuelve parcialmente el PMMA (polimetilmetacrilato), con lo que se puede disponer de uniones dobles libres para la copolimerización^{30, 41}. Por lo tanto, en los *composites* CAD/CAM basados en PMMA es recomendable utilizar un adhesivo con MMA para la activación de la superficie, ya que en este caso, solo se disuelve algo la superficie, pero no se produce una capa de *bonding* adicional para el *composite* de adhesión²³.

Opciones de reparación

En comparación con las cerámicas, los *composites* CAD/CAM poseen una mayor elasticidad, por lo que son menos susceptibles a fracturas, pero su tasa de desgaste es superior a la de las cerámicas²⁷. Para poder tratar los defectos de abrasión y las fracturas menores, también debe haber la posibilidad de reparación. Asimismo, es deseable poder efectuar individualizaciones de los *composites* monolíticos CAD/CAM en la zona estéticamente relevante²². Cuando las restauraciones se han incorporado definitivamente en la cavidad oral, solo se dispone de procedimientos limitados para la reparación. Hay que proteger al paciente frente a ulteriores daños por calor o ácidos fuertes.

Al igual que en los tipos de unión con el *composite* de adhesión, que se han descrito anteriormente, en las reparaciones también se produce el problema de la falta de uniones dobles carbono-carbono. En la búsqueda de una estrategia con vistas al éxito, nos podemos orientar en las opciones de reparación de las obturaciones de *composite* directo. En este caso, se recomienda el aumento de la superficie con un arenado o la creación de rugosidades de la superficie y la utilización de un adhesivo de dentina, antes de aplicar el *composite* de reparación³². Para la reparación de las resinas CAD/CAM, se ha visto que un procedimiento similar puede dar resultados satisfactorios³⁷. El tratamiento previo del material de restauración con arenado (CoJet, 3M Espe, Seefeld, Alemania) a una presión de 3 bar para aumentar la superficie propició una retención mecánica. Este procedimiento fue superior a la creación de rugosidades con una fresa de carburo de silicio. Sin embargo, este tipo de fresa es una alternativa cuando no se dispone de un dispositivo arenador intraoral.

Además del aumento de la superficie, la utilización de adhesivos es de importancia crucial para asegurar una unión previsible con el *composite* de reparación³⁸. En especial, con el acondicionamiento con adhesivos universales, se ha podido constatar un aumento de las resistencias de unión. La influencia del *composite* en los valores de adhesión depende del correspondiente tratamiento previo.

Datos propios sobre las resistencias de unión

Hemos realizado un estudio para investigar la resistencia a la tracción de cuatro *composites* CAD/CAM permanentes diferentes después de distintos tratamientos previos. Los materiales utilizados fueron tres bloques CAD/CAM comercializados desde hace tiempo (Cerasmart de la compañía GC Europe, Leuven, Bélgica; Lava Ultimate de la compañía 3M Espe; Shofu Block HC de la compañía Shofu, Ratingen, Alemania), así como un material nuevo de la compañía Coltene (Altstätten, Suiza) denominado Brilliant Crios. Los bloques se cortaron en discos de

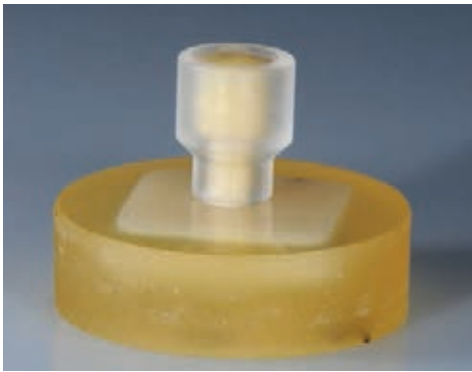


Figura 9. Muestra de estudio con el *composite* de cementación en un casquillo especial.



Figura 10. Montaje del ensayo para comprobar la resistencia a la tracción de la muestra de estudio.

2,8 mm de anchura (Secotom-50, Struers, Ballerup, Dinamarca) que se incrustaron en una resina quimiopolimerizable (ScandiQuick, ScanDia, Hagen, Alemania) (fig. 9). A continuación, se efectuó un pulido estándar de las superficies (Tegamin-20, Struers). Se decidió no chorrear las superficies con corindón para minimizar la influencia de las retenciones mecánicas. Seguidamente, se efectuó el tratamiento previo de los *composites* CAD/CAM con silano (Clearfil Ceramic Primer, Kuraray, Tokio, Japón; lote n.º 570002) o con un *bonding* (One Coat7 Universal, Coltene/Whaledent, Langenau, Alemania; lote n.º G72766), y se fijó un *composite* de adhesión en un casquillo especial (SD Mechatronik, Feldkirchen-Westerham, Alemania) (fig. 10). Después de una conservación en agua a 37 °C durante 24 horas, las muestras de estudio fueron sometidas a 5.000 termociclos (5 °C/55 °C; Thermocycler THE-1100, SD Mechatronik).

A continuación, después de una nueva conservación en agua durante una hora, se volvió a comprobar la resistencia a la tracción de las muestras de estudio (Zwick 1445, Zwick, Ulm, Alemania).

En la figura 11, se presentan los resultados. Los grupos que recibieron un tratamiento previo con el *bonding*, mostraron en todos los *composites* CAD/CAM una resistencia a la tracción superior a la de los grupos con silano. En los bloques Shofu, no pudo establecerse ninguna adhesión con el silano. Los resultados de esta investigación confirman la anterior afirmación de que se consigue una mejor adhesión con adhesivos especiales que no solo se pueden unir a la matriz, sino simultáneamente también a las sustancias de relleno del *composite* CAD/CAM.

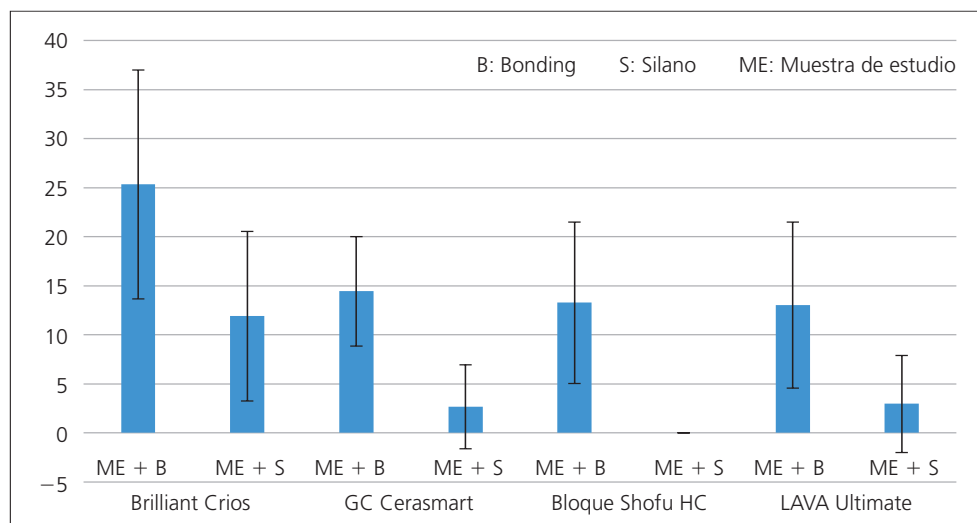


Figura 11. Resultados del estudio (valores en MPa).

Conclusiones

Actualmente, los materiales de restauración de color dental son los de primera elección para la restauración de los defectos del tejido duro dental. Esta tendencia se ha confirmado en los últimos años, debido a las elevadas exigencias estéticas de los pacientes y al incremento del precio de las aleaciones de metales nobles. Entre tanto, las cerámicas dentales ya no solo constituyen el estándar de las restauraciones de los defectos del tejido dentario en la zona de los dientes anteriores, sino que se utilizan también en la zona de los dientes posteriores con carga masticatoria. Sin embargo, cabe recordar algunos de sus inconvenientes como los defectos por *chipping* de difícil reparación, la tendencia a la abrasión de los dientes antagonistas y el espesor mínimo de capa que es comparativamente elevado.

Gracias al constante desarrollo desde hace años, las obturaciones de *composite* directo muestran propiedades mecánicas, físicas y estéticas favorables. Sin embargo, su capacidad se ve superada cuando los defectos también incluyen las cúspides. Lo que complica además la situación es la tensión de retracción durante la polimerización, la escasa tasa de conversión y la difícil aplicación directa en la cavidad oral.

Los *composites* CAD/CAM disponen de las ventajas de los *composites* convencionales, como el escaso espesor mínimo, el módulo de elasticidad similar a la dentina y el sencillo procesado, sin mostrar sus inconvenientes. Se suministran en bloques prepolimerizados sin inclusiones de aire ni impurezas y pueden fresarse de forma rápida y económica mediante los procesos CAM. También pueden aplicarse en los bordes de preparación finos, y, gracias a su elasticidad, contrarrestan las fracturas, no tienden a abrasiones de los dientes antagonistas y su color es estable.

El problema con estos materiales radica en su cementación. Debido a la polimerización industrial, apenas disponen de uniones dobles de carbono-carbono en su superficie. La unión a largo plazo con el *composite* de adhesión se ve dificultado y solo puede establecerse mediante un tratamiento previo separado. Mediante un chorro de corindón con partículas de óxido de aluminio de 50 μm con una presión de 1-2 bar, se produce un aumento de la superficie que permite un anclaje microrretentivo. Gracias a la aplicación de adhesivos de dentina, se puede conseguir además un anclaje químico.

Los mejores resultados se constatan con los sistemas de *composite* CAD/CAM y un adhesivo, en los que se han ajustado los monómeros. Los adhesivos de baja viscosidad difunden profundamente en las superficies chorreadas con corindón y permiten una mejor adhesión del *composite* de cementación. Los adhesivos con MMA, utilizados con los *composites* CAD/CAM de PMMA, pueden dar lugar a un nuevo reclutamiento de uniones dobles libres.

La reparación de los *composites* CAD/CAM es comparable a la de las obturaciones de *composite* directo. En este caso, el primer paso también es el aumento de la superficie. Las investigaciones han mostrado que los mejores resultados se obtienen con un arenador que puede utilizarse intraoralmente. De forma alternativa, se puede recurrir a una fresa de carburo de silicio para crear rugosidades superficiales. A continuación, es recomendable la aplicación de un adhesivo universal.

Gracias a sus propiedades mecánicas y físicas con la posibilidad de una reparación intraoral, los *composites* CAD-CAM constituyen una alternativa satisfactoria a las cerámicas dentales.

Bibliografía

1. Alt V, Hannig M, Wöstmann B, Balkenhol M. Fracture strength of temporary fixed partial dentures: CAD/CAM versus directly fabricated restorations. *Dent Mater* 2011;27:339-347.
2. Baehr N, Keul C, Edelhoff D, et al. Effect of different adhesives combined with two resin composite cements on shear bond strength to polymeric CAD/CAM materials. *Dent Mater J* 2013;32:492-501.
3. Banerjee R, Banerjee S, Prabhudesai P, Bhide S. Influence of the processing technique on the flexural fatigue strength of denture base resins: An in vitro investigation. *Indian J Dent Res* 2010;21:391.

4. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008;204:505-511.
5. Stawarczyk B, Ilie N. CAD/CAM-Komposite chairside reparieren - aber wie? Studie: Verbundfestigkeiten zwischen unterschiedlich vorbehandelten CAD/CAM-Kompositen und Reparaturkompositen. *ZMK* 2015; 31(6): 406- 420.
6. Stawarczyk B, Ilie N. CAD/CAM-Komposite im Patientenmund. Untersuchungen zu Verbundfestigkeiten zwischen unterschiedlich vorbehandelten CAD/CAM-Kompositen und Reparaturkompositen. *Zahntech Mag* 2015;19(5):330-340.
7. Carpena Lopes G, Narciso Baratieri L, de Andrada C, Mauro A, Vieira LCC. Dental adhesion: present state of the art and future perspectives. *Quintessence Int* 2002;33:213-224.
8. D'arcangelo C, De Angelis F, D'amario M, Zazzeroni S, Ciampoli C, Caputi S. The influence of luting systems on the microtensile bond strength of dentin to indirect resin-based composite and ceramic restorations. *Oper Dent* 2009;34:328-336.
9. de Souza G, Hennig D, Aggarwal A, Tam LE. The use of MDP-based materials for bonding to zirconia. *J Prosthet Dent* 2014;112:895-902.
10. Edelhoff D, Beuer F, Schweiger J, Brix O, Stimmelmayer M, Guth J. CAD/CAM-generated high-density polymer restorations for the pretreatment of complex cases: a case report. *Quintessence Int* 2012;43: 457-467.
11. Ferracane JL, Stansbury J, Burke FJT. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil* 2011;38:295-314.
12. Ferracane JL. Resin composite - state of the art. *Dent Mater* 2011;27:29-38.
13. Frankenberger R, Tay FR. Self-etch vs etch-and-rinse adhesives: effect of thermo-mechanical fatigue loading on marginal quality of bonded resin composite restorations. *Dent Mater* 2005;21:397-412.
14. Gautam R, Singh RD, Sharma VP, Siddhartha R, Chand P, Kumar R. Biocompatibility of polymethylmethacrylate resins used in dentistry. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2012;100:1444-1450.
15. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc* 2006;137:14-21.
16. Göncü Başaran E, Ayna E, Vallittu PK, Lassila LV. Load-bearing capacity of handmade and computer-aided design-computer-aided manufacturing-fabricated three-unit fixed dental prostheses of particulate filler composite. *Acta Odontol Scand* 2011;69:144-150.
17. Güth JF, Almeida E, Silva JS, Ramberger M, Beuer F, Edelhoff D. Treatment concept with CAD/CAM-fabricated high-density polymer temporary restorations. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:310-318.
18. Güth JF, Edelhoff D, Ihloff H, Mast G. Complete mouth rehabilitation after transposition osteotomy based on intraoral scanning: An experimental approach. *J Prosthet Dent* 2014;112:89-93.
19. Halvorson RH, Erickson RL, Davidson CL. The effect of filler and silane content on conversion of resin-based composite. *Dent Mater* 2003;19:327-233.
20. Heintze S, Cavalleri A, Forjanic M, Zellweger G, Rousson V. Wear of ceramic and antagonist - A systematic evaluation of influencing factors in vitro. *Dent Mater* 2008;24:433-449.
21. Kern M, Barloi A, Yang B. Surface conditioning influences zirconia ceramic bonding. *J Dent Res* 2009; 88:817-822.
22. Koller M, Arnetzl G, Holly L, Arnetzl G. Lava ultimate resin nano ceramic for CAD/CAM: customization case study. *Int J Comput Dent* 2011;15:159-164.
23. Liebermann A, Keul C, Bähr N, et al. Impact of plasma treatment of PMMA-based CAD/CAM blanks on surface properties as well as on adhesion to self-adhesive resin composite cements. *Dent Mater* 2013; 29:935-944.
24. Marshall SJ, Bayne SC, Baier R, Tomsia AP, Marshall GW. A review of adhesion science. *Dent Mater* 2010; 26:e11-6.
25. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009;28:44-56.
26. Miyazaki T, Hotta Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. *Aust Dent J* 2011;56(s1):97-106.
27. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013;20:113-125.
28. Nguyen J-F, Migonney V, Ruse ND, Sadoun M. Resin composite blocks via high-pressure high-temperature polymerization. *Dent Mater* 2012;28:529-534.

29. Ozcan M, Valandro LF, Pereira S, Amaral R, Bottino MA, Pekkan G. Effect of surface conditioning modalities on the repair bond strength of resin composite to the zirconia core/veneering ceramic complex. *J Adhes Dent* 2013;15:207-210.
30. Palitsch A, Hannig M, Ferger P, Balkenhol M. Bonding of acrylic denture teeth to MMA/PMMA and light-curing denture base materials: the role of conditioning liquids. *J Dent* 2012;40:210-221.
31. Raigrodski AJ, Hillstead MB, Meng GK, et al. Survival and complications of zirconia-based fixed dental prostheses: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2014;9:36-39.
32. Rathke A, Tymina Y, Haller B. Effect of different surface treatments on the composite-composite repair bond strength. *Clin Oral Investig* 2009;13:317-323.
33. Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent* 2011;105:217-226.
34. Soares CJ, Giannini M, Oliveira MTd, Paulillo LAMS, Martins LRM. Effect of surface treatments of laboratory-fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *J Appl Oral Sci* 2004;12:45-50.
35. Stawarczyk B, Basler T, Ender A, Roos M, Özcan M, Hämmerle C. Effect of surface conditioning with airborne-particle abrasion on the tensile strength of polymeric CAD/CAM crowns luted with self-adhesive and conventional resin cements. *J Prosthet Dent* 2012;107:94-101.
36. Stawarczyk B, Ender A, Trottmann A, Özcan M, Fischer J, Hämmerle CH. Load-bearing capacity of CAD/CAM milled polymeric three-unit fixed dental prostheses: Effect of aging regimens. *Clin Oral Investig* 2012;16:1669-1677.
37. Stawarczyk B, Ilie N. CAD/CAM-Komposite im Patientenmund. *ZMK* 2015;31:406-420.
38. Stawarczyk B, Krawczuk A, Ilie N. Tensile bond strength of resin composite repair in vitro using different surface preparation conditionings to an aged CAD/CAM resin nanoceramic. *Clin Oral Investig* 2015;19:299-308.
39. Stawarczyk B, Sailer I, Ender A, Trottmann A, Hämmerle CHF. Quo Vadis Provi? Provisorien: CAD/CAM-oder konvektionell gefertigt - eine Standortbestimmung. *Dental Dialogue* 2009;10:30-49.
40. Stawarczyk B, Sener B, Trottmann A, Roos M, Oezcan M, Haemmerle CH. Discoloration of manually fabricated resins and industrially fabricated CAD/CAM blocks versus glass-ceramic: effect of storage media, duration, and subsequent polishing. *Dent Mater J* 2012;31:377-383.
41. Vallittu PK, Lassila VP, Lappalainen R. Wetting the repair surface with methyl methacrylate affects the transverse strength of repaired heat-polymerized resin. *J Prosth Dent* 1994;72:639-643.
42. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt K. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater* 2011;27:17-28.
43. Zhi L, Bortolotto T, Krejci I. Comparative in vitro wear resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic materials. *J Prosthet Dent* 2016;115:199-202.

Correspondencia



Marcel Reymus, odontólogo

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der LMU München
Goethestrasse 70
80339 München, Alemania

Marlis Eichberger, protésica dental

Poliklinik für Zahnerhaltung Prothetik der LMU München
Goethestrasse 70
80339 München, Alemania

PD Dr. Dipl. Ing. (FH) Bogna Stawarczyk, MSc

Poliklinik für Zahnerhaltung Prothetik der LMU München
Goethestrasse 70
80339 München, Alemania

e-mail: bogna.stawarczyk@med.uni-muenchen.de

¿CÓMO DIRIGIRÁ SU FUTURO DENTAL?

Ivoclar Vivadent AG | Benderstr. 2 | 9494 Schaan | Liechtenstein | +423 235 35 35



→ Connected to you

ivoclardigital.com

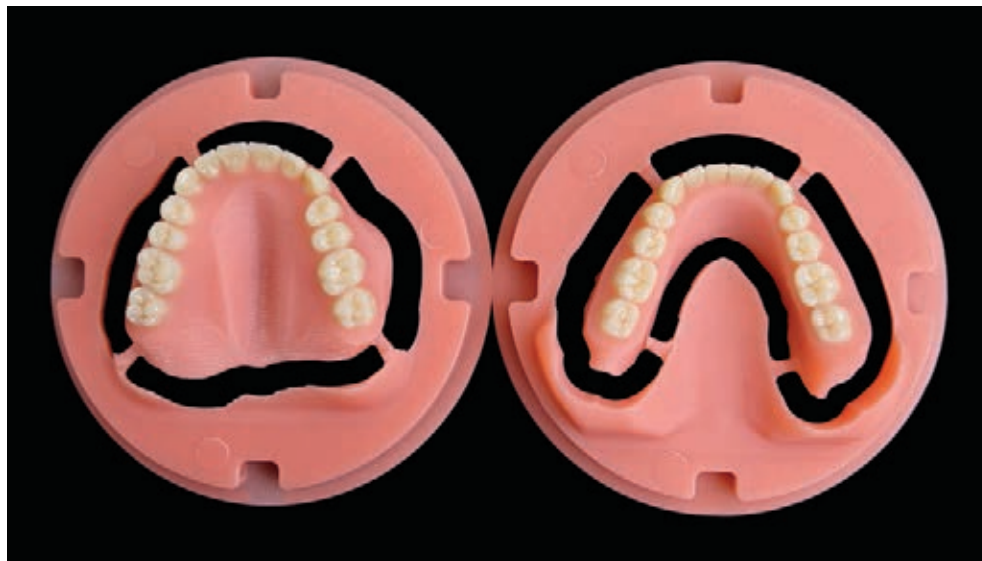
ivoclar
digital®

Resumen

El espectro de las restauraciones dentales es muy amplio. Desde hace años, el objetivo de la industria dental se centra en el desarrollo de nuevos materiales y procedimientos para su procesamiento eficiente. El procesamiento CAD/CAM para la configuración y conformación de las prótesis dentales se introdujo inicialmente en el campo de las prótesis dentales fijas, pero ahora también se utiliza en las prótesis removibles. En el siguiente artículo, se mostrará lo seguro, eficiente y sencillo que resulta este tipo de procesamiento.

Palabras clave

Prótesis totales, sistema Baltic Denture, prótesis completas confeccionadas con tecnología CAD/CAM, impresión, registro oclusal.



Nuevo camino de las prótesis completas

Confección CAD/CAM de las prótesis completas con el sistema Baltic Denture

Olaf Klewer, Frank Poerschke

Introducción

La confección por tecnología CAD/CAM se inició con los *inlays*, las coronas parciales y las coronas unitarias. Hoy en día, incluso los laboratorios dentales más pequeños pueden fabricar puentes de varias unidades, barras, supraestructuras y estructuras terciarias. La aplicación de esta tecnología considera y optimiza las propiedades de los materiales utilizados. En consecuencia, se cubre en gran medida el campo de las prótesis dentales fijas.

Uno de los motivos para ello era que, al principio, esta tecnología estaba fuertemente vinculada a materiales muy duraderos como el óxido de circonio y las cerámicas de vidrio, feldespato y disilicato de litio. En la misma época, se creó la posibilidad de procesar el titanio y las aleaciones de metales no nobles y de oro. En definitiva, estos materiales pueden utilizarse para la confección de prótesis dentales de alta calidad, de forma que una inversión se amortiza rápidamente.

Desde 2005, se han incorporado las resinas en el mundo CAD/CAM. Al principio, estos materiales que se engloban dentro del término general de resinas, no encontraron mucha consideración ni respeto. Sin embargo, en la actualidad, ya se les ha reconocido un potencial insospechado. Además, ahora, gracias a la disponibilidad de estos materiales también existe la posibilidad de confeccionar prótesis dentales removibles con tecnología CAD/CAM.

Para ello pueden adaptarse los procesos disponibles. Inicialmente, el proceso CAM se había adaptado a los procedimientos sustractivos, ya que los procesos de los aparatos, las máquinas y los softwares existentes en la industria podían adaptarse a las exigencias de la protésica dental. Entre tanto, esto también es aplicable a los procesos aditivos como la impresión 3D y el procedimiento estereolitográfico.

Para la aplicación de esta tecnología es necesario disponer de los correspondientes requisitos. Se precisan formaciones para adquirir las capacidades necesarias. Asimismo, hay que hacer inversiones económicas en el equipamiento. Sin embargo, la mayoría de los laboratorios dentales es reacia a grandes inversiones. Para poder garantizar la amortización, hay que tener un potencial de mercado suficiente. Evidentemente, ante cualquier decisión siempre hay que ponderar diferentes aspectos y plantearse el posible beneficio.

Además de la confección de férulas, hoy en día, algunos proveedores también ofrecen diferentes conceptos y posibilidades para la fabricación CAD/CAM de las prótesis dentales removibles.

Sistema Baltic Denture

Con el sistema Baltic Denture (Merz Dental, Lütjenburg, Alemania) pueden confeccionarse prótesis completas mediante fabricación asistida por ordenador. Para que esto fuera posible, se ha desarrollado un concepto integral innovador. Se analizaron y examinaron las secuencias de los procesos analógicos actuales para no repetir la tendencia a errores del procedimiento convencional en el nuevo proceso digital.

Se creó una cadena de procesos digitales con secuencias de trabajo analógico. Desde el odontólogo hasta el protésico dental, se cubre todo el flujo de trabajo. Esta también es la diferencia con los otros conceptos disponibles en el mercado. En el desarrollo del sistema Baltic Denture no solo se digitalizó los procesos analógicos. Más bien se creó un concepto consecuente orientado a la eficiencia.

Todos se benefician, tanto el laboratorio y el odontólogo, como el paciente (fig. 1). Todos los implicados se ahorran sesiones para la confección de la prótesis. El ahorro de tiempo supone una gran motivación, ya que así se incrementa la capacidad tanto del laboratorio como del odontólogo.

Asimismo, una confección eficiente de las prótesis completas amplía la gama de productos. Por ejemplo, puede duplicarse una prótesis en caso de pérdida o como prótesis de viaje sin un

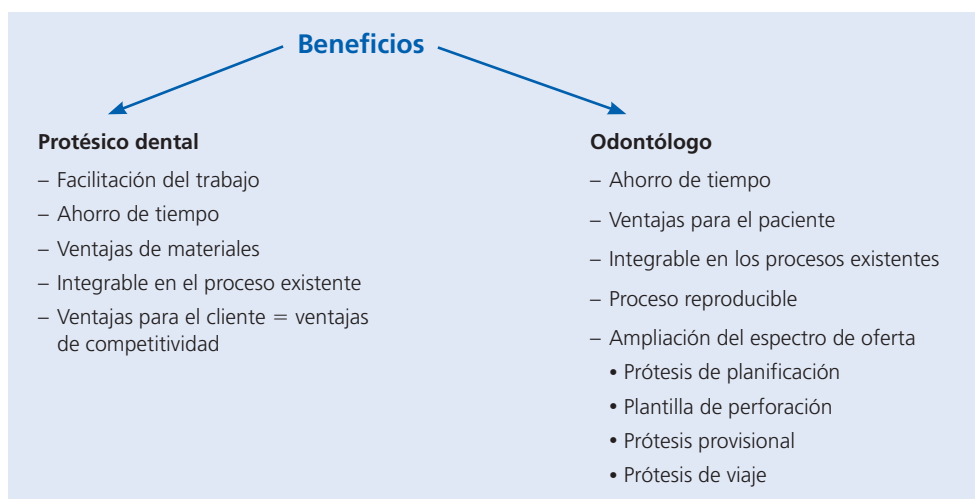


Figura 1. Beneficios del sistema Baltic Denture para los protésicos dentales y los odontólogos.

sustancial incremento del trabajo manual. Las prótesis provisionales suelen tenerse que fabricar bajo presión, ya que el paciente ha de disponer lo más rápidamente posible de las mismas cuando pasa de un estado dentado al edentulismo. Otra de las ampliaciones del portafolio es la posibilidad de crear una prótesis de planificación para la localización de estructuras óseas idóneas para los posteriores implantes en una persona edéntula, ya que pueden transformarse en una plantilla de perforación.

Secuencias de trabajo

La base de las secuencias de trabajo del sistema Baltic Denture está formada por tres elementos clave (fig. 2). El primer elemento, el KEY Set, sirve, por un lado, para el registro oclusal con prueba en boca simultánea y, por otro, para la adjudicación de las arcadas dentales. Para ello, se examina y registra la situación del montaje archivado del software en la boca del paciente. El KEY Set supone un medio auxiliar adaptado para el uso odontológico.

El segundo elemento de la construcción digital de la prótesis es el Creator, un software CAD desarrollado específicamente, que adjudica los datos registrados durante el escaneado y permite la preparación digital para la transferencia al proceso CAM.

El tercer elemento es el Load, la pieza protésica en bruto desarrollada para una aplicación mecánica eficiente. El Load es más que simplemente una pieza en bruto para la confección CAM. Además del material protésico de color gingival, también dispone de arcadas dentales polimerizadas integradas, por lo que se trata de una unidad funcional completa.

Su configuración le convierte en una parte esencial de un proceso innovador adaptado a cada una de las secuencias para la confección de prótesis completas. El objetivo al fabricar una prótesis completa, es obtener una restauración cuya arcada dental presenta una intercuspidación óptima en la posición estable estética de un paciente en particular. Justamente este aspecto constituyó el punto de partida para el desarrollo de una pieza en bruto estandarizada para prótesis que, en sí, ya integraba de forma fija la intercuspidación óptima. Los diferentes tamaños y anchuras del Load cubren un amplio espectro de situaciones y relaciones maxilares.

Los requisitos más importantes que ha de cumplir un sistema en el que se invierte, son la mejora del procesado de los materiales y el incremento de la eficiencia del proceso de confección, a ser posible con un aumento de la calidad, o al menos, sin una reducción de la misma. Evidentemente también deben considerarse las exigencias estéticas.



Figura 2. Secuencia de los procesos del sistema Baltic Denture.

Rentabilidad	
Acortar u omitir procesos de trabajo	Se eliminan:
	– Confección del modelo
	– Articulación
	– Bases de mordida y montaje
	– Cera de mordida
	– Montaje
	– Prueba en boca
	– Acabado

Figura 3. Aspectos económicos del sistema Baltic Denture.

Básicamente, todos los sistemas CAD/CAM para la confección de prótesis dentales conllevan una reducción del trabajo manual al desplazarse el diseño y su ejecución a un proceso desarrollado por el software y asistido mecánicamente. Por ejemplo, cuando se confecciona una corona totalmente anatómica, todos los sistemas recurren a propuestas de diseño archivadas que se adaptarán a la correspondiente situación del modelo o del maxilar.

En la confección CAD/CAM de las prótesis completas, el sistema Baltic Denture ofrece una enorme reducción de las secuencias del proceso y así del trabajo manual. El resultado es una clara disminución del coste de fabricación (fig. 3).

Perspectiva del odontólogo

El sistema Baltic Denture tuvo su debut mundial en la IDS de 2015. Ahora, tras más de un año de aplicación intensiva, se plantea la pregunta de si este proceso ha podido cumplir con las aspiraciones y los deseos de los odontólogos. En resumen, podemos afirmar que el sistema Baltic Denture garantiza eficiencia y seguridad tanto en la planificación como en la ejecución. La confección de una prótesis completa nueva se realiza en dos sesiones odontológicas. Las correcciones pueden concertarse y realizarse sin complicados trabajos de construcción o repetidas pruebas en boca. A ello se añade que es fácilmente reproducible. En caso de pérdida o de ajustes puramente estéticos, se puede confeccionar una nueva prótesis a partir de los datos almacenados. Para ello, no es necesario que el paciente vuelva a presentarse nuevamente.

Desde la perspectiva del odontólogo también cabe mencionar que la confección digital de las prótesis completas no se ha convertido en un procedimiento complicado basado exclusivamente en el ordenador. Se presenta clásicamente en forma de un análisis de la función y el rebase.

Confección de una prótesis completa mediante el sistema Baltic Denture

En el paciente, se toma la impresión funcional de forma convencional (fig. 4). A continuación, se pueden probar y adaptar las llaves (fig. 5). Los pasos básicos son:

1. Posicionamiento previo de la llave para el maxilar superior (fig. 6).
2. Orientación según los planos y los aspectos estéticos, como el plano de Camper, el plano bipupilar, el plano oclusal, el perfil labial y el corredor vestibular (figs. 7 a 9).
3. Intercuspidación de la mandíbula y el maxilar superior, así como de la mandíbula frente a la superficie basal. La Lower KEY (llave mandibular) se dirige mediante el material de impresión (fig. 10).
4. La intercuspidación de las llaves se deshace retirando el KEY Lock.



Figura 4. Preparación de la impresión funcional mediante configuración marginal.



Figura 5. Individualización de la zona dorsal de la cubeta.



Figura 6. Introducción de las llaves con el KEY Plane en el maxilar superior teniendo en cuenta los planos.



Figura 7. Introducción de tres frenos en la Upper KEY.

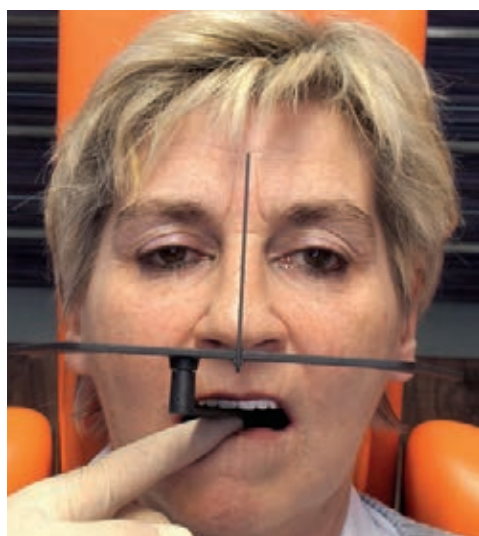


Figura 8. Control final de los planos en el KEY Plane.



Figura 9. Verificación de la distancia vertical del maxilar con espátula de madera.



Figura 10. Llave en la boca de la paciente para el control final.



Figuras 11 a 13. Llave adaptada.

A continuación, tanto el paciente como el odontólogo tienen la posibilidad de evaluar sin limitaciones el efecto estético y el ajuste de la futura prótesis completa. Cabe destacar que el odontólogo utiliza métodos terapéuticos clásicos, incluyendo la impresión funcional, que apenas se diferencian de lo que suele aplicar normalmente (véase configuración de los bordes funcionales en las figuras 4 y 5). Uno de los aspectos atractivos del procedimiento es que se evita que el clínico tenga que someterse a un aprendizaje de programas complejos.

Las figuras 11 a 13 evidencian que, ya en esta fase del tratamiento, se puede reconocer claramente el aspecto auténtico que tendrá el posterior producto, es decir, la prótesis acabada. En la figura 14, se muestra que también se puede efectuar un examen funcional de la prótesis planificada con la llave incorporada. Se ve cómo la paciente muerde lateralmente sobre un rodillo de algodón sin que se observe una inclinación lateral.

Hasta este punto, se han obtenido las informaciones sobre las superficies basales de la prótesis y la relación de la situación de dichas superficies entre sí y, al adaptar las llaves, estas informaciones están disponibles para el sistema. Estos datos básicos ya no se modificarán a partir de ahora. Lo variable es la posición de las arcadas dentales entre sí en el software Creator; con esta posición se seguirán procesando los datos obtenidos (figs. 15 a 17). Las arcadas dentales pueden desplazarse entre sí en función de las necesidades o los deseos, lo cual es una opción que solo ofrece el sistema Baltic Denture (figs. 18 a 23).



Figura 14. Control funcional con un rodillo de cera.

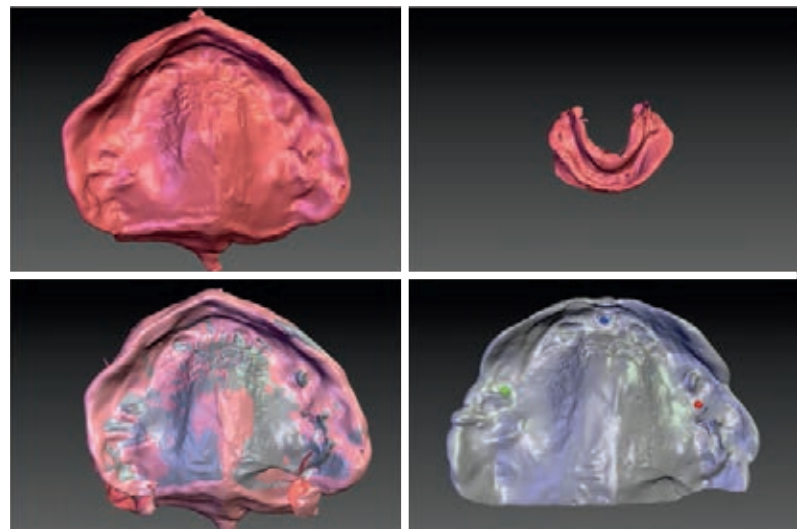


Figura 15. Impresión funcional escaneada en concordancia con la llave.

La llave transfiere la información sobre la posición de las arcadas al software Creator. El usuario del software puede incorporar sin problemas correcciones que puede acordar con el odontólogo. A continuación, se realiza la fabricación CAM (figs. 24 y 25).

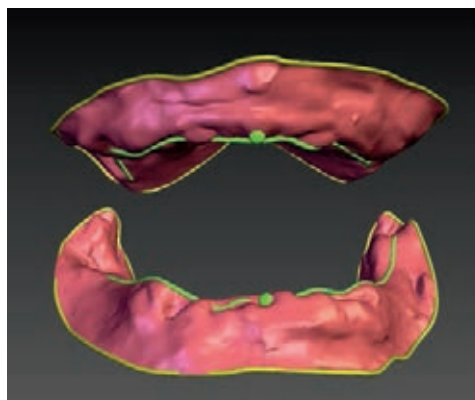


Figura 16. Maxilar y mandíbula en las relaciones entre sí con líneas auxiliares.

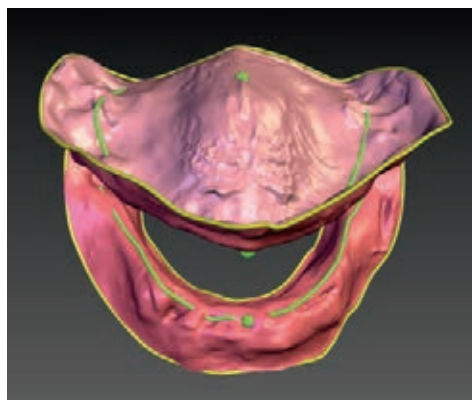


Figura 17. Maxilar y mandíbula en las relaciones entre sí con las líneas auxiliares, se reconoce claramente la mucosa.

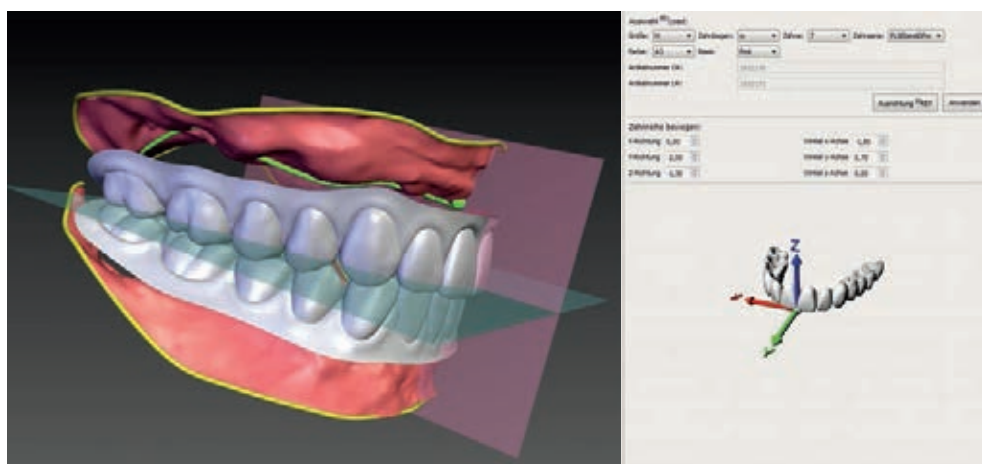


Figura 18. Montaje y presentación de los planos en relación con el maxilar y la mandíbula.

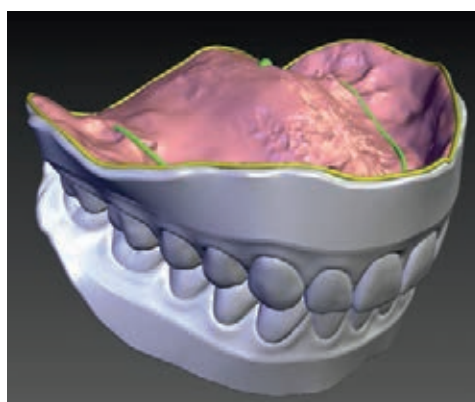


Figura 19. Prótesis acabada con líneas auxiliares, dientes y la superficie basal.

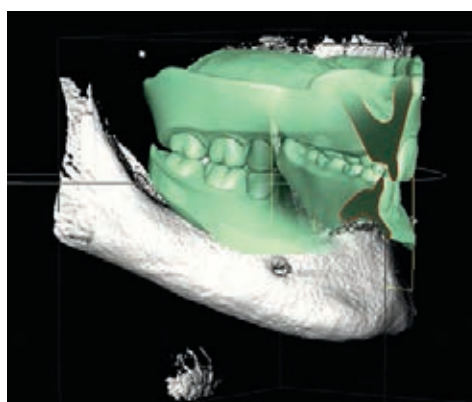


Figura 20. Sección de la prótesis acabada en relación con las encías y los huesos. Se ve claramente la dificultad de poder reconocer las relaciones con la prótesis introducida.

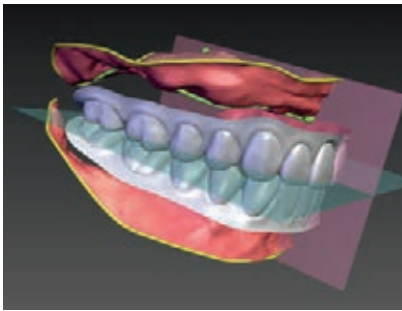


Figura 21. Incorporación de los topes en la Lower KEY intercuspidad.

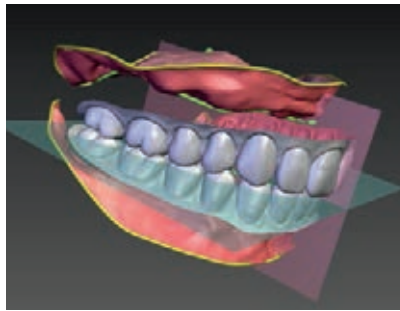


Figura 22. Arcada dental virtual posicionada más hacia delante.

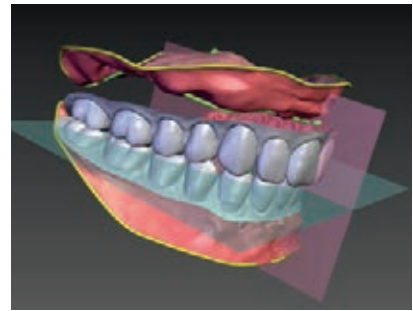


Figura 23. Arcada virtual posicionada normalmente.



Figura 24. Load fresado de color dental A2.



Figura 25. Cara dorsal de las prótesis directamente tras el fresado.



Figuras 26 y 27. Prótesis acabada.

La prótesis acabada se incorpora. Gracias a la precisión del proceso, esta incorporación solo significa la entrega de la prótesis acabada (figs. 26 y 27). Se ha podido comprobar que, desde el primer momento, los pacientes perciben diferencias positivas en comparación con la prótesis de fabricación convencional. Sienten una superficie más lisa y constatan una sensación de masticación claramente mejorada.

Existe la posibilidad de presentar las arcadas dentales flotando por encima del fundamento de la prótesis, con lo que se evidencian claramente las pequeñas imprecisiones. El odontólogo y el protésico dental no tendrán ninguna dificultad en compensarlas observando conjuntamente las imágenes en el programa.

Otra posibilidad de optimización es el desplazamiento de toda la arcada dental en el software. El objetivo es encontrar un compromiso entre la estética y la función, y las representaciones tridimensionales del software Creator facilitan el acuerdo en cuanto a qué parámetros elegir. El protésico dental puede compensar fácilmente incluso un corredor vestibular poco atractivo. La elección del correspondiente *Load* proporciona de forma rápida y fiable un mejor resultado estético y funcional, dado que al seleccionar una variante más ancha o más estrecha se indica inmediatamente su relación con la posición maxilar.

Esta forma tan sencilla de optimizar el montaje dental teniendo en cuenta todos los parámetros y la posibilidad de una interacción comunicativa en el monitor entre el protésico dental y el odontólogo constituyen unas ventajas enormes que ofrece el sistema Baltic Denture. Correcciones aparentemente nimias pueden ser decisivas para el bienestar y la autoconfianza del paciente. Cuando para ello se precisaba un nuevo montaje de las arcadas dentales en el modelo de cera, a menudo este tipo de modificaciones ya no se podían considerar a posteriori debido a motivos económicos. El sistema Baltic Denture solo precisa unos cuantos clics con el ratón para conseguir estas mejoras. En consecuencia, el trabajo del odontólogo y la cooperación con el protésico dental son mucho más relajados. Además, suelen desembocar en la recompensa diaria inmediata por la enorme satisfacción del paciente. Asimismo, en muchos casos, el protésico dental puede realizar de forma autónoma pequeñas correcciones, cuando la incorporación de la llave se documenta con fotografías, que el odontólogo pone a su disposición. Las dudas que pueden plantearse a consecuencia de la representación en el software, pueden resolverse rápidamente con una fotografía.

Conclusiones

Cuando se utiliza el sistema Baltic Denture, el odontólogo dispone de una estructuración clara de las diferentes secuencias del tratamiento, por lo que rápidamente puede evaluar si el tratamiento será satisfactorio. En caso de que tenga dudas en la primera sesión, puede determinar inmediatamente alternativas de tratamiento como, por ejemplo, prótesis convencionales o restauraciones implantosoportadas, que se pueden consultar con el paciente. En la elaboración clásica de las prótesis totales, en general el clínico ya había realizado una parte considerable del trabajo antes de que pudiera reconocer la problemática del caso en cuestión.

Además, la prótesis planificada puede optimizarse sin grandes esfuerzos con el sistema Baltic Denture. Esto supone una garantía máxima de seguridad y rentabilidad para el odontólogo y el protésico, y una comodidad óptima y una estética agradable para el paciente.

Correspondencia



Dr. Olaf Klewer

Zahnarzt Jakobstraße 13
52064 Aachen, Alemania
e-mail: olaf.klewer@paraixcellence.de



Frank Poerschke, protésico dental

Poerschke Dentallabor
Nieverner Straße 28
56130 Bad Ems, Alemania
e-mail: Frank.Poerschke@gmx.net

**IN 5 MINUTES YOU COULD EAT AN ICE CREAM.
OR ENHANCE YOUR BUSINESS.**



FIVE DENTAL MINUTES

IMPROVE YOUR ONLINE PRESENCE WITH 5DM.

If your business is in the world of dentistry, 5 minutes is all it takes to have your message seen throughout the community. You can increase your visibility with our 5 minute video sharing platform and reach your audience more effectively.

Join www.5dentalminutes.com

Some of our content providers:

3shape

**ivoclar
vivadent**
passion vision innovation

GC

Zirkonzahn

HENRY SCHEIN®



QUINTESSENCE PUBLISHING

SEATTLE STUDY CLUB®
Celebrating Excellence in Comprehensive Dentistry

EAO
EUROPEAN ASSOCIATION FOR ORBODENTATION

camlog

SPEAR

Resumen

Sobre todo cuando se trata de restauraciones implantosoportadas en la zona estéticamente relevante, los clínicos recurren con frecuencia a soluciones cementadas. Las estructuras implantosoportadas atornilladas con chimeneas anguladas constituyen una alternativa que ofrece resultados estéticos y seguros. En esta serie casuística, los autores presentan las posibilidades de restauraciones con implantes unitarios.

Palabras clave

Prótesis implantosoportadas, implantes unitarios atornillados, pilares, cara I-Butment.



Inclinación de la chimenea mediante un pilar inclinado en implantes para dientes unitarios

Ejemplos de pacientes con el cara I-Butment angled

Björn Gjelvold, Majid Melvin Sohrabi

Introducción

La pérdida de dientes puede dar lugar a problemas estéticos y funcionales que pueden tratarse satisfactoriamente con implantes unitarios. La eficacia clínica a largo plazo de los implantes dentales para el tratamiento del edentulismo parcial queda demostrada por las tasas de éxito favorables⁷. Este hecho se evidencia al comparar los tratamientos implantológicos y las prótesis fijas⁹. Además, se han documentado tasas de supervivencia excelentes con las restauraciones sobre implantes unitarios con coronas⁵.

En el año 1986, se presentaron reconstrucciones de dos piezas. Su construcción incluía un pilar de titanio que se unía al elemento de fijación del implante con un tornillo de titanio y después se cementaba la corona de cerámica⁴. De este modo, gracias a la inclinación del implante, se podía cubrir la chimenea que, de lo contrario, habría sido visible a nivel vestibular. El pilar contribuye enormemente a la estética y la función. El clínico puede elegir entre reconstrucciones cementadas y atornilladas. Pese a no poderse demostrar diferencias estadísticamente significati-

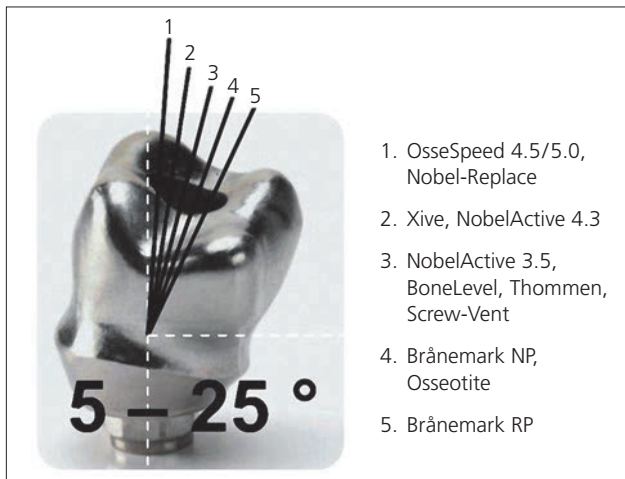


Figura 1. Inclinación del cara I-Butment en relación con el sistema de implante.

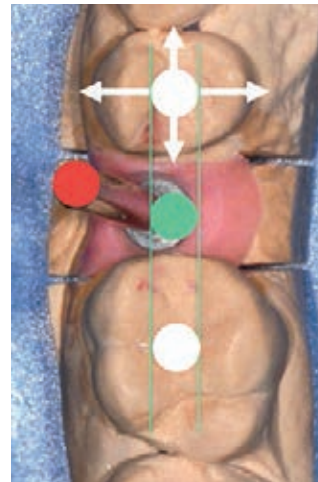


Figura 2. Desplazamiento sencillo de la chimenea con el cara I-Butment angled.

vas, en global, las reconstrucciones atornilladas se asocian a una menor tasa de complicaciones técnicas y biológicas¹⁰.

Los pilares individualizados se han indicado como el medio de elección para las restauraciones de dientes anteriores monopieza. Los pilares de cerámica de óxido de circonio están indicados en pacientes con un tejido periimplantario fino y los pilares de metal se colocan en pacientes con una mucosa gruesa⁸.

Hasta la fecha, se disponía de la posibilidad de situar la chimenea en el borde incisal palatino, uno de los principales motivos para elegir una restauración cementada. Gracias al cara I-Butment angled (Heraeus Kulzer, Hanau, Alemania) confeccionado individualmente, el usuario dispone de un pilar con el que se puede inclinar la chimenea hasta 25 grados y desplazarla a una zona estéticamente menos relevante. De este modo, se crea una situación clínica en la que pueden utilizarse restauraciones individualmente atornilladas. En la figura 1, se muestra la inclinación en relación con algunos sistemas implantarios. La inclinación se puede orientar hacia la dirección más idónea para la restauración (fig. 2). Desde 2014, el cara I-Butment atornillado individualizado se comercializa con una chimenea de hasta 25 grados, en función de las necesidades y del sistema implantario. Actualmente se presenta en cromo-cobalto y titanio para todos los sistemas implantarios habituales y en óxido de circonio para el sistema Brånemark.

El objetivo del presente estudio casuístico es presentar tres casos clínicos en los que se utilizó el cara I-Butment para restaurar la estética y la función. En dos casos, se efectuó el tratamiento con el cara I-Butment de cromo-cobalto y en un caso de óxido de circonio.

Casos clínicos

Caso clínico 1

Un varón de 19 años se presentó con un canino agenésico en la zona maxilar izquierda. La anamnesis del paciente no mostró datos clínicos significativos. El examen diagnóstico incluyó el registro detenido del historial médico y odontológico, los modelos diagnósticos, las radiografías periapicales y las fotografías de la zona de tratamiento (fig. 3). El paciente optó por el plan de tratamiento que incluía la colocación de un implante sobre el que se aplicaba una corona. A continuación, se derivó al paciente a la clínica de cirugía maxilofacial y oral del Clínico Universitario de Skåne (Malmö, Suecia) para la colocación del implante. Se utilizó un implante con



Figura 3. Canino agenésico en el maxilar superior izquierdo.

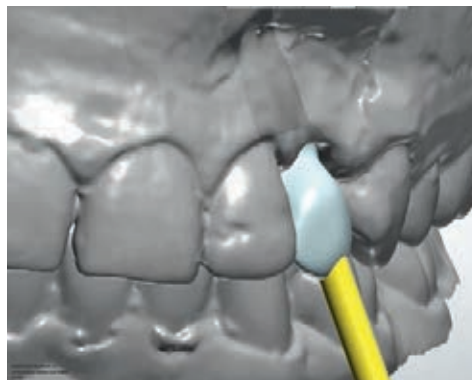


Figura 4. El modelado CAD/CAM muestra los puntos de salida en caso de una chimenea recta.



Figura 5. Control radiográfico: implante (OsseoSpeed 3,5 x 11 mm) y cara I-Butment angled.



Figura 6. Aspecto estético tras la incorporación del cara I-Butment.

un diámetro de 3,5 mm y una longitud de 11 mm (OsseoSpeed, Dentsply Implants, Mannheim, Alemania). Después de un periodo de osteointegración de cuatro meses, se pasó a la segunda fase. Se expuso el implante y se aplicó un pilar de cicatrización. Después, el paciente se volvió a presentar en la clínica de prostodoncia para la selección del color de la restauración y para la confección de una restauración provisional. La restauración provisional se utilizó para la conformación gingival. Para ello, se utilizó una técnica de impresión modificada¹. Se empleó la cofia de impresión modificada y se tomó una radiografía periapical de control. Para la impresión definitiva, se utilizó una cubeta de un solo uso de resina (Henry Schein, Langen, Alemania) con una técnica de cubeta abierta. Para la impresión del implante, se empleó un poliéter (Impregum Penta, 3M Espe, Seefeld, Alemania). Para la impresión de los antagonistas se recurrió a alginato (Blueprint Creme, Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemania). La relación oclusal se determinó con una cera de registro oclusal (Alminax, Kemdent, Associated Dental Products, Wiltshire, Gran Bretaña).

La impresión se envió a un laboratorio (Dental Syd, Malmö, Suecia), en donde se realizaron las posteriores secuencias de confección. Era evidente que una chimenea recta en el pilar acabaría vestibular al borde incisal (fig. 4). Por este motivo, optamos por el cara I-Butment angled. El pilar se confeccionó de cromo-cobalto con tecnología CAD/CAM y después se recubrió. Después de conectar el pilar con el implante, se tomó una radiografía periapical de control. El tornillo de fijación se apretó con un torque de 25 Ncm. En la chimenea se colocó un trozo de

teflón antes de cubrirla con *composite* (Tetric EvoCeram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Las figuras 5 y 6 muestran el caso tras la incorporación de la restauración.

Caso clínico 2

Un varón de 46 se presentó porque había perdido su segundo premolar superior derecho en un accidente. La anamnesis del paciente no mostró hallazgos clínicos significativos. También en este caso, el examen diagnóstico incluyó el registro detenido del historial médico y odontológico, los modelos diagnósticos, las radiografías periapicales y las fotografías de la zona de tratamiento (fig. 7). El paciente se decidió por una restauración implantosoportada de carga inmediata. Se colocó un implante con un diámetro de 4,6 mm y una longitud de 12 mm (Tapered Internal, BioHorizons, Kirchzarten, Alemania) que se cargó inmediatamente con una restauración provisional. Para dicha restauración se utilizó un pilar provisional de titanio (BioHorizons) y se recubrió con *composite* (fig. 8). Tras un periodo de osteointegración de dos meses, se volvió a presentar el paciente para elegir el color de la restauración definitiva y para que se le tomara la impresión final. También en este paciente, se empleó una técnica de impresión modificada¹ y, tras incorporar una cofia de impresión modificada, se tomó una radiografía periapical de control. Para la impresión definitiva, se utilizó una cubeta de un solo uso de resina con una técnica de cubeta abierta. Para la impresión del implante, se volvió a emplear un poliéter. Para la impresión de los antagonistas se recurrió a alginato. La relación oclusal se determinó con una cera de registro oclusal.

La impresión se envió al laboratorio que realizó los posteriores pasos del procedimiento. En este caso, una chimenea recta en el pilar también habría quedado expuesta en vestibular al borde incisal. Por este motivo, se eligió un cara I-Butment angled (fig. 9). El pilar se confeccionó de



Figura 7. Segundo premolar superior derecho perdido por un accidente.



Figura 8. Restauración provisional.



Figura 9. Cofia de impresión modificada.



Figura 10. Aspecto estético tras la incorporación del cara I-Butment.



Figura 11. Vista oclusal del cara I-Butment.

cromo-cobalto con tecnología CAD/CAM y después se recubrió. Para la unión con el implante, se tomó una radiografía periapical de control. El tornillo de fijación se apretó con un torque de 25 Ncm. En la chimenea se colocó un trozo de teflón antes de cubrirlo con *composite* (Tetric EvoCeram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Las figuras 10 y 11 muestran el caso tras la incorporación de la restauración.

Caso clínico 3

Un varón de 20 años se presentó por un segundo premolar agenésico en el maxilar izquierdo. La anamnesis del paciente no mostró datos clínicos significativos. Tras el registro detenido del historial médico y odontológico, se tomaron radiografías periapicales y fotografías de la zona de tratamiento. Para la colocación del implante y la restauración, se derivó al paciente a la clínica de Malmö. Se colocó un implante con un diámetro de 3,75 mm y una longitud de 13 mm (Brånemark MK III, Nobel Biocare, Colonia, Alemania) (fig. 12). Después de un periodo de osteointegración de seis meses, el paciente se volvió a presentar en la clínica para determinar el color de la restauración definitiva y para la toma de la impresión final. Sabíamos que el implante tendría una inclinación hacia vestibular (fig. 13). Por ello, teníamos que tomar una decisión entre una restauración cementada o un pilar inclinado. Optamos por este último. Tras incorporar la cofia de impresión, se tomó una radiografía periapical de control. Para la impresión definitiva, se utilizó una cubeta de un solo uso de resina con una técnica de cubeta abierta. Para la impresión definitiva del implante, se volvió a emplear un poliéter. Para la impresión de los antagonistas se recurrió a alginato. La relación oclusal se determinó con una cera de registro oclusal.

La impresión se envió a un laboratorio (Frontline, Malmö, Suecia) y se confeccionaron las restauraciones en varias secuencias. El pilar inclinado se fabricó en óxido de circonio con tecnología CAD/CAM (fig. 14) y finalmente se recubrió (fig. 15). A continuación, se unió el pilar al implante, se tomó una radiografía de control periapical y se apretó el tornillo de retención con



Figura 12. Caso tras la colocación del implante.



Figura 13. La espiga guía muestra que una chimenea recta saldría en vestibular.

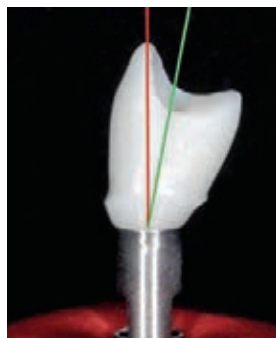


Figura 14. Cara I-Butment de óxido de circonio antes del recubrimiento.



Figura 15. Cara I-Butment recubierto.

un torque de 25 Ncm. Al igual que en los casos precedentes, la chimenea se rellenó con un trozo de cinta de teflón y se obturó con *composite*. Las figuras 16 a 20 muestran la restauración acabada.



Figura 16. Aspecto estético tras la incorporación del cara I-Butment.

Figura 18.
La radiografía
del cara
I-Butment
confirma el
asiento perfecto.



Figura 17. Vista oclusal
de la restauración
sobre el modelo
de escayola.



Figura 19. Trabajo acabado en boca.

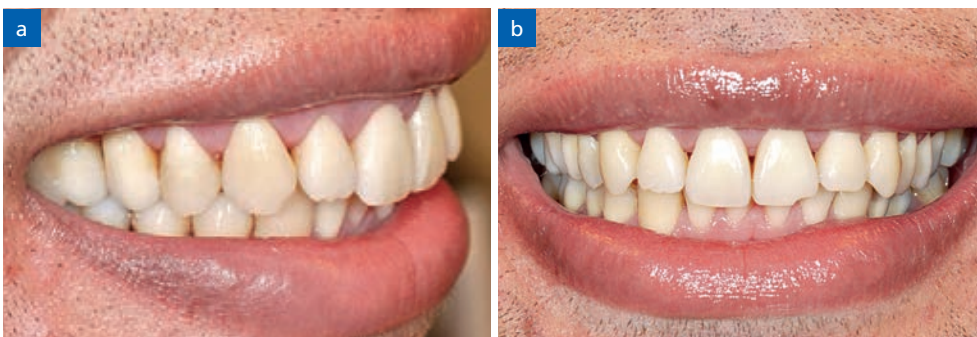


Figura 20. Vista frontal del trabajo acabado.

Discusión

Esta serie casuística muestra que, en los casos en los que normalmente se plantearía una restauración cementada, es posible obtener buenos resultados estéticos y restaurar la función con restauraciones atornilladas sobre implantes unitarios, como el cara I-Butment angled. Se sabe que las restauraciones cementadas se asocian a una mayor tasa de complicaciones biológicas¹⁰. Además, se ha documentado que las reconstrucciones cementadas a menudo presentan complicaciones biológicas más graves (pérdida ósea > 2 mm) que las reconstrucciones atornilladas³. La eliminación cuidadosa del cemento excedente es crucial para evitar las periimplantitis. En función del diseño del pilar implantológico, con frecuencia, resulta muy complicado eliminar todos los restos y, en algunos casos, es casi imposible comprobar que se ha conseguido. Se considera que cuanto más profundo se sitúa el borde entre pilar y corona, mayor será la cantidad de cemento oculto⁶. Desde el punto de vista biológico, hay que dar preferencia a las reconstrucciones atornilladas, ya que se pueden remover. Especialmente en la cementación de los pilares prefabricados existe un elevado riesgo de exceso de cemento.

Para que un pilar inclinado proporcione un asiento óptimo y una retención estable, se precisa espacio para la entrada del tornillo del pilar. Para ello, se necesita un diámetro mayor de las porciones cervicales del pilar. En algunos casos, en función del sistema y la inclinación, esto puede dar lugar a un sobremodelado vestibular indeseado de la restauración.

Actualmente no se dispone de publicaciones que hayan evaluado el ajuste del cara I-Butment. Sin embargo, hay un estudio en el que se dio una valoración clínica buena al ajuste de un puente implantosoportado cara I-Bridge (Heraeus Kulzer)².

Conclusiones

Los pilares unitarios atornillados inclinables como cara I-Butment angled cumplen muchas de las exigencias imprescindibles. Nuestra serie casuística muestra que, en casos en los que el tratamiento se habría realizado con una restauración cementada, se pueden conseguir resultados estéticos y funcionales satisfactorios con un pilar individual atornillado.

Agradecimiento

La elaboración de esta publicación ha ido patrocinada por Heraeus Kulzer Nordic AB, Helsingborg, Suecia. Queremos expresar un agradecimiento especial a Jenö Kisch por su apoyo.

Bibliografía

1. Den Hartog L, Raghoobar GM, Stellingsma K, Meijer HJA. Immediate loading and customized restoration of a single implant in the maxillary esthetic zone: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2009;102(4):211-215.
2. Eliasson A, Wennerberg A, Johansson A, Ortorp A, Jemt T. The precision of fit of milled titanium implant frameworks (I-Bridge) in the edentulous jaw. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12(2):81-90.
3. Gotfredsen K, Wiskott A, Working Group 4. Consensus report - reconstructions on implants. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clin Oral Implants Res* 2012;23,Suppl 6:238-241.
4. Jemt T. Modified single and short-span restorations supported by osseointegrated fixtures in the partially edentulous jaw. *J Prosthet Dent* 1986;55(2):243-247.
5. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012;23,Suppl 6:2-21.

6. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. Clin Oral Implants Res 2013;24(1):71-76.
7. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. Clin Oral Implants Res 2004;15(6):625-642.
8. Sailer I, Zembic A, Jung RE, Hämmerle CHF, Mattioli A. Single-tooth implant reconstructions: esthetic factors influencing the decision between titanium and zirconia abutments in anterior regions. Eur J Esthet Dent 2007;2(3):296-310.
9. Torabinejad M, Anderson P, Bader J, et al. Outcomes of root canal treatment and restoration, implant-supported single crowns, fixed partial dentures, and extraction without replacement: a systematic review. J Prosthet Dent 2007;98(4):285-311.
10. Wittneben J-G, Millen C, Brägger U. Clinical performance of screw- versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions - a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants 2014;29,Suppl: 84-98.

Correspondencia



Dr. med. dent. Björn Gjelvold

Facharzt für Zahnprothetik
Clinic for Prosthodontics, Centre of Dental Specialist Care
Sparvågsgatan 12
SE-214 27 Malmö, Skåne, Suecia
e-mail: bjorn.gjelvold@skane.se

Dr. med. dent. Majid Melvin Sohrabi

Facharzt für Zahnprothetik
Clinic for Prosthodontics, Centre of Dental Specialist Care
Sparvågsgatan 12
SE-214 27 Malmö, Skåne, Suecia



100 % ZIRCONIA PRETTAU® MADE BY CAD/CAM

REHABILITACIÓN COMPLETA EN MAXILAR Y MANDÍBULA

Presentamos el caso de un paciente cuya situación inicial consistía en tener sus arcadas superior e inferior edéntulas con 6 y 4 implantes respectivamente. Para empezar, registramos la Natural Head Position (NHP) del paciente y todos los datos faciales necesarios auxiliados del PlaneSystem® y el Face Hunter. Los datos fueron importados en el software y tomándolos como base, se realizaron dos prototipos en resina Temp Premium. Para un control aún más seguro y preciso del prototipo, transmitimos su posición digital 1:1 al articulador físico PSI por medio del JawPositioner. El paciente usó los prototipos por dos meses para determinar, en la rehabilitación final, eventuales modificaciones que pudieran ser necesarias. En el presente caso no se requirieron modificaciones. Se procedió directamente a la realización de la restauración final con Zirconia Prettau®, el cual es un material biocompatible, con alta resistencia, solidez y excelente calidad estética. Las dos estructuras se fresaron en la nueva fresadora M4 Wet Heavy Metal, se les dio la tonalidad con los Colour Liquid Prettau® Aquarell y se sinterizaron. Para lograr una mayor armonía, se estratificó con cerámica ICE el área vestibular de la encía y del sector anterior y se colorearon los dos puentes Prettau® con Stains y Glaze. Por último, las bases de titanio anodizadas del color de la encía, se cementaron en la restauración final y se atornillaron oclusalmente en la boca del paciente.



PRETTAU® BRIDGE

Caso realizado por

Dr. Bjørn Gunnar Benjaminsen – Melhus Tannhelse, Melhus (Noruega)

TPD Bjørn Borten – Art in Dent, Trondheim (Noruega)

TPD Stein Aanerud – Art in Dent, Kongsvinger (Noruega)

TPD Antonio Corradini – Education Center Brunico (Italia)



Resumen

Con ocasión del Salón Internacional de Odontología 2015 (International Dental Show; IDS 2015), Shofu Deutschland introdujo la cámara EyeSpecial C-II en el mercado dental europeo. En este artículo, se efectúa una valoración de las prestaciones de la cámara y las ventajas que ofrece en odontología y protésica dental.

Se comentan y evalúan las ventajas clínico-prácticas de los diferentes módulos de captura preestablecidos en la cámara. A partir de ejemplos clínicos se describe y comenta desde el punto de odontológico-protésico dental la utilización correcta de este sistema fotográfico.

Palabras clave

Fotografía dental, cámaras dentales, comunicación entre odontólogo y laboratorio dental, EyeSpecial C-II.



Prestaciones y ventajas de la cámara dental EyeSpecial C-II

Informe de experiencia en la práctica odontológica

Markus Th. Firla

Introducción

Desde el último Salón Internacional de Odontología (International Dental Show; IDS) del año 2015, ya se dispone en el mercado alemán de la cámara dental EyeSpecial C-II (Shofu Dental, Ratingen, Alemania), desarrollada especialmente para las necesidades de la consulta odontológica y del laboratorio (figs. 1 y 2)^{8, 9}. Unos meses antes, el autor, como asesor odontólogo de la compañía Shofu, pudo probar la cámara en su consulta y, en colaboración con el laboratorio, utilizarla ampliamente y examinar sus prestaciones en el trabajo odontológico cotidiano.

Una imagen vale más que mil palabras

A día de hoy, la fotografía dental se ha convertido en parte integral de la comunicación y documentación de los diagnósticos odontológicos y las intervenciones efectuadas^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}. Al igual que la radiografía dental, constituye una representación gráfica exacta de la situación del caso para garantizar la alta calidad de todo el trabajo del odontólogo. De este modo, en caso de dudas administrativas o incluso de pleitos jurídicos se puede dar una información rápida y clara sobre la correcta ejecución de los trabajos realizados.

Asimismo, la fotografía dental también ofrece ventajas en la comunicación con el paciente y con los que colaboran en el tratamiento (por ejemplo, otros odontólogos, el protésico dental, etc.). Sin las fotos de la situación clínica de un paciente, sería impensable efectuar una planificación fundada y realmente ilustrativa del tratamiento. Tampoco podría realizarse una comparativa gráfica, que siempre es más sencilla de argumentar, en el caso de pacientes en los que la situación clínica tuviera que modificarse deliberadamente o fuera inevitable realizar estas modificaciones por razones terapéuticas. Asimismo, si el paciente no pudiera ver las fotografías de su situación clínica, sería mucho más complicado motivarle a una colaboración activa y procedente, una colaboración que es absolutamente necesaria. En especial, en las restauraciones protésicas dentales, las fotografías de la situación inicial y final, así como quizá de todas las secuencias clínicas y protésicas se han convertido en un procedimiento fundamental cuando queremos documentar el éxito clínico de la restauración^{10, 11}.

Para la fotografía dental pueden utilizarse diferentes cámaras. El espectro va desde el Smartphone y las cámaras réflex convencionales con macroobjetivo y flash anular integrado hasta los sistemas de cámaras intraorales (figs. 3 y 4). Sin embargo, el sistema presentado en este artículo destaca frente a sus competidores por la combinación específica de sus funciones, que se explicarán con detalle a continuación.



Figura 1. EyeSpecial C-II pesa aproximadamente 600 gramos, por lo que es un absoluto peso ligero entre las cámaras dentales y puede manejarse y sostenerse sin problemas con una sola mano.



Figura 2. El manejo y la selección de los ocho diferentes modos de captura fotográfica también resultan muy sencillos: se puede hacer a través de los botones de función situados en los laterales de la pantalla o a través del monitor LCD que se puede utilizar como pantalla táctil.



Figura 3. Competidor directo, aunque no equiparable: por ejemplo, una cámara digital con el macroobjetivo clásico y flash integrado o el omnipresente Smartphone con función de cámara.



Figura 4. Otros competidores de EyeSpecial C-II son los sistemas de cámaras intraorales que, sin embargo, pese a los programas de representación de imágenes combinadas, no ofrecen las numerosas aplicaciones de esta cámara.

Propiedades de EyeSpecial C-II

Carcasa resistente al agua y a productos químicos

Las cámaras dentales pueden utilizarse para el diagnóstico y la documentación de todos los pasos del tratamiento (preparación, trabajos posteriores, etc.) en el paciente. En consecuencia, una cámara dental puede convertirse en un producto de riesgo clínico del grupo "crítico A". Esto puede darse, por ejemplo, cuando el propio cirujano realiza las fotografías sin sacarse o cambiar los guantes quirúrgicos durante un tratamiento quirúrgico implantológico. La cámara dental EyeSpecial C-II puede desinfectarse regularmente con los productos aprobados por la DGHZ, sin que se altere su funcionalidad.

Estabilización de la imagen

Esta función permite tomar imágenes impecables. Contrarresta los movimientos de la cámara cuando no se utiliza un trípode o un apoyo estable. Esto contribuye a facilitar una aplicación clínica rápida y sencilla.

Peso ultraligero y forma ergonómica

El peso total de la EyeSpecial C-II es de tan solo 596 gramos, lo que la convierte en un absoluto peso ligero entre todos los sistemas de cámaras diseñadas exclusivamente para la fotografía odontológica. Asimismo, las dimensiones de 8 cm de altura, 18 cm de anchura y 10 cm de profundidad, y la forma ergonómica de la cámara EyeSpecial C-II contribuyen a su fácil manejo, ya que no se necesita ningún equipo adicional (aparte de la lente de magnificación o lente *close-up* acoplable para el modo telemacro).

Alta calidad de una gran profundidad de campo

Gracias al diseño fotoóptico de EyeSpecial C-II pueden capturarse imágenes con una profundidad de campo excelente, de alta precisión. Esto supone una enorme ventaja cuando los objetos (por ejemplo, modelos de trabajo en el articulador) o las situaciones clínicas (fotografías generales combinadas, faciales o intraorales) así lo requieren.

Ocho módulos de captura fotográfica

Modo Estándar (*Standard*)

Este módulo sirve para documentar la situación en la cavidad oral con las fotografías intraorales normales y, tal como indica su nombre, puede considerarse como el ajuste estándar.

Modo Cirugía (*Surgery*)

Con este módulo, se pueden capturar fotografías intraorales del paciente a una mayor distancia que con el modo estándar, una opción que es especialmente útil en las documentaciones fotográficas durante una intervención quirúrgica. El modo *Surgery* y el modo *Standard* se solapan en sus campos de aplicación, por lo que queda a discreción del usuario elegir uno u otro modo.

Modo Espejo (*Mirror*)

A efectos prácticos, esta función es muy útil porque las fotografías que se capturan sobre un espejo colocado en la boca (es decir, lateralmente invertidas o especulares), pueden reajustarse a la vista intraoral real. De este modo, no habrá errores de interpretación si se evalúan posteriormente las imágenes archivadas.

Modo Rostro (Face)

Este módulo no solo es importante para los ortodoncistas. Hoy en día, disponer de fotografías biométricamente correctas en formatos que van del tamaño de retrato de medio cuerpo al de una visión global del órgano masticatorio, se ha convertido en parte integral de la consulta odontológica general para poder tener imágenes diagnósticas fundamentadas y cumplir con la documentación legalmente exigida. La función de autofocus de la cámara y el indicador automático del fotómetro (condiciones de luz óptimas) facilitan enormemente la captura de las fotografías. Por lo tanto, es posible delegar la captura de las fotografías clínicas en otra persona. Si fuera necesario, cabe la posibilidad de desconectar o reajustar manualmente la función de autofocus y la intensidad del flash (mediante el ajuste de compensación del brillo), una opción de la que se dispone también en todos los restantes modos. En este modo, es especialmente adecuada para fotografiar las radiografías (fig. 5).

Modo Bajo Brillo (Low-Glare)

Se pasa a este modo para modificar el control de los dos flashes laterales externos. Esto es muy útil sobre todo en las fotografías de dientes anteriores, modelos protésicos y materiales dentales, ya que así los dos flashes internos adquieren una mayor preponderancia. De este modo, por ejemplo, la fotografía podría representar con realismo la impresión cromática natural predominante de los dientes.

Modo Blanqueamiento (Whitening)

Este modo se parece al descrito justo antes, aunque aquí se han reducido aún más las intensidades de los flashes para la evaluación comparativa óptima de las variaciones cromáticas dentro del marco de un tratamiento de blanqueamiento. De este modo, se puede evitar una excesiva reflexión de la luz por parte de las superficies dentarias, y así valorar más fidedigna y fácilmente la verdadera textura superficial y la verdadera tonalidad cromática de los dientes.

Modo Telemacro (Tele macro)

En este modo, solo se activan los dos flashes externos. Delante de la cámara se acopla una lente de magnificación o *close-up*, con lo que pueden tomarse fotografías macro de una excepcional nitidez. En función del objeto natural o protésico y en función de la luz y las condiciones ambientales del lugar donde se fotografía, pueden apagarse los flashes de cada lado y reducir su intensidad luminica. En todo momento, se puede decidir si fotografiar con enfoque automático (autofoco) o manual, según lo que requiera la situación (figs. 6 y 7).

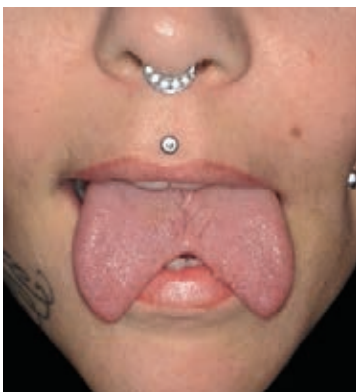


Figura 5. Imagen capturada con el modo Rostro (Face) en la posición Mouth.

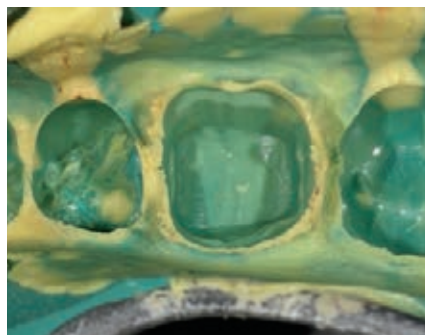


Figura 6. Imagen de control de una impresión de corrección con siliconas A en el modo telemacro con lente adicional delante del objetivo de la cámara.



Figura 7. El mismo modo de captura, pero no para representar el paso de preparación protésica dental, sino para registrar características dentales naturales mínimas.



Figuras 8 y 9. Imagen frontal general con el modo Aislar Sombras (*Isolate-Shade*) que genera automáticamente una segunda imagen con una coloración gris neutra de la encía y la mucosa para poder evaluar mejor el efecto del color dental.

Modo Aislar Sombra (*Isolate-Shade*)

Para la determinación del color real y la comunicación directa del color dental al laboratorio, este modo cambia automáticamente la imagen captada de tal modo que los dientes conservan su tonalidad cromática natural, mientras que las encías y las partes blandas que rodean directamente a los dientes, adquieren un color gris neutro (figs. 8 y 9).

Otras opciones y posibilidades de la cámara

La EyeSpecial C-II ofrece un gran número de funciones digitales o electrónicas adicionales. Para destacar solo algunas de estas opciones que se pueden activar y desactivar selectivamente según necesidades, se pueden mencionar la posibilidad de asignar un número de identificación a las imágenes del paciente, la clasificación automática de las imágenes, la modificación de zonas delimitadas para la función de enfoque o magnificar o editar las imágenes. De este modo, la cámara constituye un ordenador independiente de captura, tratamiento y gestión de imágenes (figs. 10 a 14).

Software SureFile para la gestión de imágenes

El programa SureFile (versión 1.3) de tratamiento de imágenes es una opción muy útil para archivar las fotografías capturadas con la EyeSpecial C-II en las correspondientes carpetas. De este modo, se puede crear un archivo bien estructurado de todos los documentos fotográficos. Además, se puede desarrollar y mantener una biblioteca propia de imágenes para la información y motivación de los pacientes. Para la transferencia de las imágenes a un PC o a cualquier otro hardware, se dispone de una tarjeta de memoria SD (*Secure Digital*). La transmisión de datos todavía se puede hacer más rápidamente estableciendo una conexión vía WIFI con el correspondiente hardware de almacenamiento. El equipo adicional necesario para ello puede adquirirse opcionalmente.

Resumen

Para la documentación fotográfica, el autor utiliza desde hace 27 años un objetivo de flash anular Medical-Nikkor, últimamente en combinación con una Nikon D70s digital. Pese a los buenos resultados que ha obtenido con este sistema, ahora ha pasado a la EyeSpecial C-II debido a sus múltiples prestaciones y opciones de aplicación en el entorno odontológico. Las opciones que ofrece la EyeSpecial C-II son claramente más versátiles. Esto ya se hace evidente por el manual de instrucciones de manejo que es muy extenso, además de ser fácil de leer y comprender y estar



Figura 10. Una de las muchas opciones útiles: edición directa de la imagen en el monitor de la cámara con la función de dibujo.

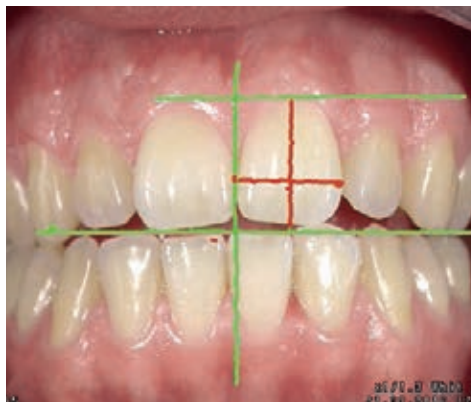
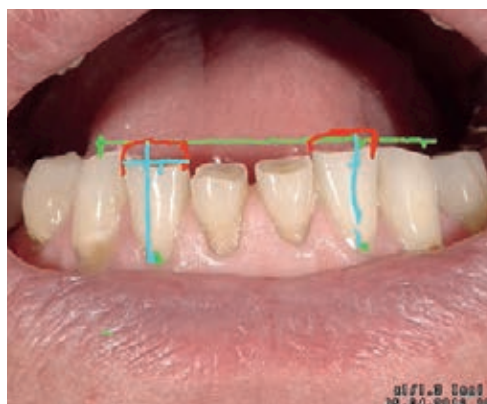


Figura 11. Análisis directo de la imagen en la consulta, que puede efectuarse fácilmente sin necesidad de un hardware o software adicional. Esto puede ser muy útil en el asesoramiento del paciente y puede ahorrar mucho tiempo.



Figuras 12 y 13. Para el análisis de la imagen, pueden utilizarse hasta tres colores diferentes. Esto puede resultar una gran ventaja para la documentación de las planificaciones alternativas.



Figura 14. La capacidad de archivo y gestión de las imágenes que permite EyeSpecial C-II, son esencialmente equiparables a las de un ordenador. La memoria de trabajo abarca unas 600 fotografías.



Figura 15. Situación inicial de una restauración planificada de los dientes 11 y 21 con coronas totalmente cerámicas.



Figura 16. Unidades protésicas acabadas, cuatro semanas tras su incorporación en boca y fotografías con el modo Aislar Sombras (*Isolate-Shade*) y una magnificación de 1,4 veces.



Figuras 17 y 18. En el monitor, se pueden realizar múltiples análisis y ediciones de la imagen. Aquí, en el ejemplo de la figura 16, la función de magnificación seleccionada permite una observación muy precisa y controlable de la imagen.

bien estructurado. Este manual, en el que se presentan todas las funciones y opciones de ajuste de la cámara, puede descargarse en archivo pdf desde los sitios web de las delegaciones oficiales alemanas y americanas de Shofu.

La visualización opcional de todos los parámetros que puedan tener importancia al capturar las fotografías, es una función estándar que, aunque no se ponga de relieve, está disponible. Los diferentes ajustes de los flashes laterales y la intensidad del sistema flashmatic de luces LED adicionales también se encuentran entre las funciones básicas. El tratamiento de las imágenes, la magnificación de las mismas y la transformación del color de las encías y la mucosa en un gris neutro también son funciones estándar. En definitiva, la EyeSpecial C-II puede considerarse un microordenador en el que pueden capturarse fotografías y además editarse las imágenes obtenidas.

El manejo de la cámara es sencillo y se facilita aún más gracias a su escaso peso de tan solo 600 gramos y el diseño del cuerpo de la cámara.

La selección del modo de fotografía, la estabilización de la imagen y la sensibilidad de detección especial en cuanto a las condiciones de espacio-luz ambiental y objeto-luz que debe compensar la cámara, facilitan adicionalmente la captura de fotografías con la EyeSpecial C-II, tanto para el profesional como para el amateur (figs. 15 a 19).



Figura 19. Este tipo de análisis es muy útil tanto para el diagnóstico documentado, como para la planificación guiada previsible del tratamiento; aquí en el ejemplo de la figura 12.

Conclusiones

La cámara dental EyeSpecial C-II constituye una herramienta técnica excelente para todas las necesidades de la fotografía odontológica y protésica dental. El hecho de que EyeSpecial C-II pueda adquirirse exclusivamente a través del Dentaldepot y no, como se podría pensar, a través del comercio especializado en fotografía, seguramente no va a contribuir a la difusión de este producto entre los odontólogos y los protésicos dentales. Tampoco tiene un precio muy asequible (2.595 euros, recomendación de precio no vinculante), lo que seguramente hará desistir a muchos de su compra. Sin embargo, a diferencia de las cámaras habituales, adaptadas al uso dental, pero que también sirven para un uso privado, es posible desgravar el precio íntegro de la cámara EyeSpecial C-II.

Agradecimiento

Las piezas protésicas totalmente cerámicas presentadas en la figura 19 se confeccionaron en el laboratorio dental Gerd Kock, Wallenhorst, Alemania. Queremos aprovechar esta ocasión para expresar nuestro agradecimiento más sentido por la colaboración continuada desde hace 29 años.

Bibliografía

1. Albers HF. Intraoral Photography. ADEPT Report 1992;3(2-3):19-42.
2. Aschheim KW. Esthetics and advanced technology. In: Dale GD., Aschheim KW. Esthetic Dentistry. Philadelphia, London: Lea & Feibiger, 1993:427-445.
3. Bach G, Düker J. Zahnärztliche Fotografie. Stuttgart: Thieme-Verlag, 2001.
4. Bengel W. Zeitgemäße zahnärztliche Fotografie - Technik, Auswahl, Anwendung. Zahnarztl Mitt 2014; 104(10):36-50.
5. Firla MT. Praxisgerechte zahnärztliche Fotografie. Die Zahnarztwoche 2015;29(10):13-15.
6. Goldstein CE, et al. Imaging in Esthetic Dentistry. Chicago: Quintessence, 1998.

7. Lommerzheim A. Das Geheimnis der Effekte aus der Tiefe. Dentalzeitung 2015;16(6):54-56.
8. Shofu INC. EyeSpecial C-II Benutzerhandbuch. Shofu.de. 2015. http://shofu.de/uploads/tx_shofuproducts/downloads/Eyespecial_C-II_IFU_D_2015-12.pdf; se accedió por última vez el 18.06.2016.
9. Shofu INC. EyeSpecial C-II Advanced Manual. Shofu.de. 2015. http://shofu.de/uploads/tx_shofuproducts/downloads/EyeSpecial_C-II_Advanced_manual_GB_2014-02.pdf; se accedió por última vez el 18.06.2016.
10. Strammstand M. Zahnfarbbestimmung: Welche Zahnfarbe ist die richtige? Zahnheilkunde Management Kultur 2016;32(4):188-191.
11. Weisser W. Aktueller Stand der Dentalfotografie - reproduzierbar, einfach und sicher. In: QZ unterwegs - Die ADT-Jahrestagung 2015 in Nürtingen. Quintessenz Zahntech 2015;41(9):1161-1171.

Correspondencia



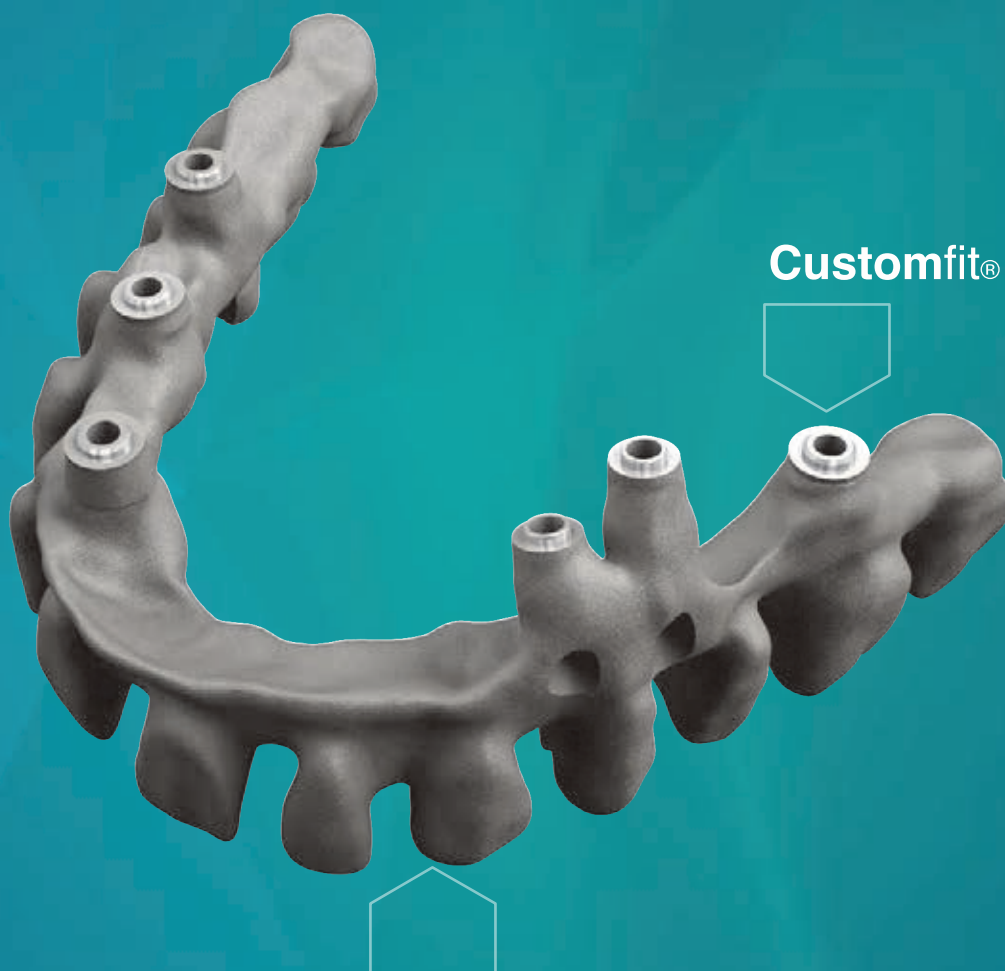
Dr. med. dent. Markus Th. Firla
Praxis für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Hauptstrasse 55
49205 Hasbergen-Gaste, Alemania
e-mail: Dr.Firla@t-online.de



SINELDENT®

MÁXIMA **CALIDAD** **AJUSTE** ÓPTIMO

SINELDENT® añade a la calidad de su sinterizado (Additive **Premium®**) el ajuste óptimo del mecanizado en 5 ejes (**Customfit®**).



Additive **Premium®**

IDS®

37th International Dental Show
Colonia, 21-25 Marzo 2017

Visita nuestro stand: Hall 2.1 G 070

SOLICITE INFORMACIÓN EN: (+34) 910 01 02 87 | atencionalcliente@sineldent.com

Resumen

Gracias a la introducción de las impresoras 3D para la consulta, los laboratorios dentales disponen de un medio aditivo para los objetos contruidos con CAD.

Los autores describen su experiencia con el sistema de impresión 3D Varseo que, desde la IDS 2015, utilizan prácticamente a diario en su laboratorio. En primer lugar, se comentan los procedimientos digitales en general. Después, se describe la tecnología de impresión 3D y se representa el procedimiento con la confección de una plantilla de perforación para implantes.

Palabras clave

Impresión 3D, construcción CAD, plantilla de perforación para implantes.



Impresión 3D en el día a día del laboratorio

Jens Silberbauer, Martin Zeppenfeld

Status quo de las tecnologías digitales

Hace mucho tiempo que la digitalización en el laboratorio dental ha dejado de ser una expectativa de futuro. Las grandes reticencias de los principios se han disipado casi completamente. Para la confección de las restauraciones protésicas, se aplican tecnologías de vanguardia, en las que, muchas veces, se combinan los procedimientos digitales y analógicos. Los laboratorios dentales disponen de numerosas vías para la confección digital. En cuanto a optar por una confección interna o la externalización (*outsourcing*), básicamente no hay ninguna regla de oro. El modelo de éxito depende de cada caso en particular.

Los procedimientos CAD/CAM pueden dividirse en sustractivos y aditivos. Desde hace años, ambas tecnologías se están utilizando en el ámbito de la odontología, aunque en los laboratorios se ha impuesto sobre todo la confección sustractiva. Ahora, con la introducción de los sistemas de impresión 3D con una relación adecuada de costes-beneficios, la confección aditiva también ha encontrado su sitio en el día a día del laboratorio (fig. 1). ¿Cuáles son las ventajas y el valor añadido de disponer de un sistema de impresión 3D propio?

Confección sustractiva, ¿interna o externalizada?

Cada vez hay más laboratorios que, en los últimos años, han invertido en una fresadora propia. Sin embargo, tanto las personas como las máquinas y el material han de enfrentarse a elevadas exigencias. Los procesos de fresado son complejos y requieren de un conocimiento técnico-mecánico especial que, en sí, rebasa las competencias centrales de un protésico dental.

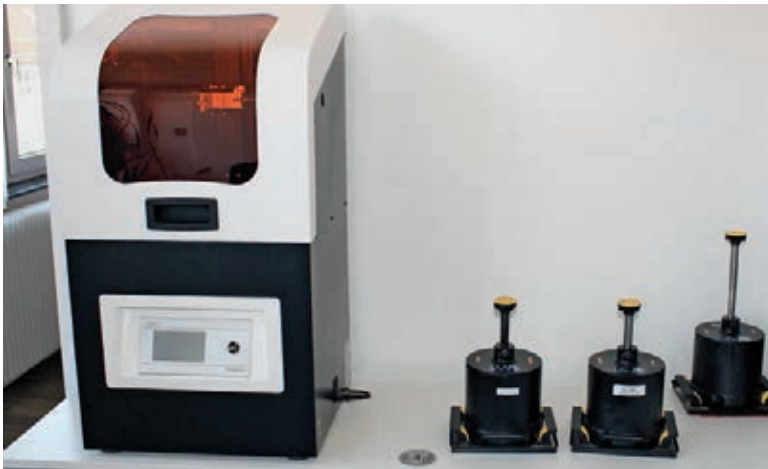


Figura 1.
Sistema
de impresión
3D Vario.

El valor añadido y la rentabilidad que se espera obtener de estas inversiones, son muy variables dependiendo de la constelación del laboratorio protésico. En definitiva, puede aplicarse la siguiente expresión: “el valor añadido solo vale más, cuando se añade/aumenta el valor”. En muchos laboratorios, cuando se comparan la calidad, la eficiencia y la optimización de los procesos de confección sustractiva, hay que dar preferencia a la externalización frente a la confección interna. Las compañías de servicios especializadas con sus centros de confección ofrecen un acceso sencillo a la protésica dental digital. El “banco de trabajo prolongado” permite combinar la competencia dental del protésico dental con las estrategias de confección digital. Las ventajas radican en una inversión controlable (por ejemplo, escáner), una disponibilidad rápida de la restauración deseada (en 48 horas), una elevada diversidad de materiales sin costes de almacenamiento (desde el óxido de circonio y las aleaciones sin metales nobles, hasta las aleaciones de oro), una calidad óptima de los materiales, así como una confección conforme a los estándares industriales.

Confección aditiva, ¿externalizada o interna?

La confección sustractiva se complementa con los procedimientos aditivos. Como ventajas, cabe mencionar una libertad casi ilimitada de configuración y un consumo reducido de materiales. En prótesis, la confección aditiva se inició, entre otros sistemas, con el SLM (*Selective Laser Melting*) para la confección CAD de estructuras metálicas. A finales de la década de 1990, Bego (Bremen, Alemania) ofreció este servicio a los laboratorios protésicos dentales y pudo establecer esta oferta con éxito. En el procedimiento SLM, se construyen aditivamente las estructuras utilizando polvo metálico sometido a un rayo láser. Hasta el día de hoy, la sinterización por láser se realiza industrialmente. Los protésicos dentales pueden hacer uso de esta tecnología externalizando el trabajo. Al igual que el SLM, también la estereolitografía es un procedimiento aditivo que se aplica desde hace años. La diferencia esencial con el procedimiento SLM es que, en lugar del polvo de metal, se utilizan materiales fotopolimerizables. Un objeto construido con un programa CAD se endurece en el baño de resina con el rayo láser.

En los últimos años, las compañías de servicios han ido ofreciendo la estereolitografía para la confección de plantillas de perforación para implantes, de férulas o de modelos. De este modo, el protésico dental disponía, por ejemplo, de la posibilidad de que los datos de impresión intraoral se transformaran en un modelo físico. Asimismo, se podían tratar los datos de un programa de planificación de implantes y solicitar una plantilla de perforación para implantes de gran precisión. Sin embargo, pese a que, gracias al establecimiento de la confección aditiva, se reducen los precios del servicio de estereolitografía externalizado, estos siguen siendo elevados debido a la externalización. A partir de un determinado número de unidades, este coste

llega a niveles que hacen pensar en una vía alternativa: la adquisición de un sistema de impresión 3D propio.

Impresión 3D en el día a día del laboratorio

Una tecnología basada en estereolitografía es el DLP (*Digital Light Processing*) o procesado digital de luz, que también constituye el fundamento de la impresora 3D Varseo (Bego). En lugar del láser, se utiliza una lámpara LED ultravioleta para la polimerización de la resina. El objeto desarrollado en el software CAD se va construyendo por capas mediante la proyección de máscaras (iluminación). Se pueden realizar geometrías de cualquier forma a partir de diversos materiales fotopolimerizables.

A diferencia del procedimiento sustractivo, la construcción CAD (modelo de volumen) no se calcula en vías de fresado, sino que el software de la impresora lo divide en discos horizontales (*slices*). La impresora 3D se alimenta con estos datos y polimeriza selectivamente la correspondiente resina inyectada. Después, se levanta el elemento de construcción, de forma que la resina líquida puede fluir por debajo del objeto. El elemento tridimensional (objeto inyectado) que se va formando por capas, se apoya en soportes (elementos de retención) durante la inyección. Después de la inyección, se hace el acabado del objeto conforme a las instrucciones del fabricante.

Impresora 3D Varseo

En la IDS 2015, Bego lanzó al mercado su impresora 3D Varseo para la confección en laboratorio de diversas indicaciones con resinas de alto rendimiento. Gracias a este aparato, los protésicos dentales encuentran un acceso fácil y práctico a la tecnología de impresión 3D. Se ofrece un sistema adaptado actualmente a cinco materiales, un software para el *nesting* de los objetos, la impresora, así como un servicio técnico para los aparatos, el diseño y el software. La oferta se completa con una formación integral para el uso de la impresora 3D. La utilización del aparato es intuitiva, no complicada y se adapta al trabajo en el laboratorio. Mediante el sistema especial de cartuchos, por ejemplo, es posible cambiar rápidamente de material. Gracias a los cartuchos cerrados, opacos a la luz, se evitan los riesgos de impurezas, así como la iluminación accidental y, en consecuencia, el envejecimiento precoz de la resina. Para la construcción CAD, se pueden utilizar todas las soluciones de softwares dentales, en tanto exporten un conjunto de datos STL. La impresora puede incorporarse a la red interna del laboratorio. De forma alternativa, se pueden transmitir los datos a través de un USB. En función del material y de la indicación, se puede realizar la impresión en dos resoluciones: 50 μm o 100 μm en el eje "z". La resolución horizontal es de $\pm 25 \mu\text{m}$. La resolución es crucial para la precisión de los objetos y, en la Varseo, es superior a la de los otros sistemas comparables que existen en el mercado.

Las indicaciones actuales son férulas, plantillas de perforación, modelos, cubetas de impresión individuales y esqueléticos CAD/Cast. En las investigaciones científicas realizadas por el Prof. Dr. Constantin von See, Danube Private University (Krems, Austria) sobre materiales idóneos para la utilización en el campo médico, se constató que los objetos inyectados presentan una forma estable en un ambiente húmedo (agua, baño de desinfección). Además, se confirmó un contenido en monómeros residuales apenas determinable, lo que garantiza la elevada biocompatibilidad necesaria. Por lo tanto, dicho contenido se sitúa muy por debajo de los valores umbral en cuanto a la liberación de monómeros y sustancias secundarias.

Decisión de compra

La impresión 3D es una técnica fascinante. Pese a ello, antes de la compra, han de considerarse sobre todo los aspectos de rentabilidad para la empresa. Hay que calcular la financiación del aparato más la ganancia para la empresa teniendo en cuenta los costes de personal y los gastos

adicionales (amortización completa). Todo ello se puede estimar con un cálculo de rentabilidad basado en los pedidos existentes (por ejemplo, plantillas de perforación) y las indicaciones futuras previstas en el laboratorio (por ejemplo, modelos), así como los costes de salarios y generales específicos del laboratorio. En un cálculo de costes completos pueden recogerse los gastos de inversión puros y los gastos secundarios condicionados por el sistema. Aquí se engloban los materiales, el trabajo posterior, el mantenimiento, las actualizaciones del software, las posibles tasas del *dongle* (tasas por utilización del sistema), los costes de financiación/leasing, etc. En este cálculo se basará la pregunta decisiva: ¿cuántas piezas son necesarias para trabajar con rentabilidad? ¿puedo llegar a esa cantidad con el trabajo normal del laboratorio? En el caso de los autores, era evidente que, dada la demanda de plantillas de perforación para implantes, la impresora 3D trabajaría a pleno rendimiento, con lo que la Varseo se amortizaría en poco tiempo.

Instalación y formación

La impresora debe encontrarse en un lugar limpio, seco y bien ventilado. Un especialista del fabricante o un distribuidor autorizado instala la impresora y, como introducción al aparato, explica los primeros pasos y da algunas informaciones básicas. El fabricante recomienda una formación antes de empezar a trabajar con la impresora 3D. Esta formación está enfocada al proceso global, desde la construcción CAD, el *nesting* y el proceso de impresión hasta el trabajo posterior. Se trata de una forma eficaz de introducir al laboratorio en la tecnología de la impresión 3D y de prepararlo para el trabajo con la Varseo.

Los resultados de impresión dependen en gran medida del cumplimiento de los procesos y los correspondientes parámetros, por ejemplo, la posexposición. Un rendimiento lumínico escaso o una duración incorrecta de la iluminación pueden repercutir significativamente en la calidad.

Como en cualquier tecnología nueva, hay que considerar los aspectos básicos, entre los que se encuentra, por ejemplo, el posicionamiento de los soportes en el software del *nesting*. Siempre que ese software genera automáticamente una propuesta, hay que comprobarla y, en caso de necesidad, adaptarla. Otro ejemplo es la limpieza final del objeto impreso. El objeto inyectado debe colocarse en un baño ultrasónico no calentado. Por ello, es recomendable tener un aparato ultrasónico con temporizador. Si se cumplen los parámetros, que no son muchos, pero cruciales, no cabe esperar pérdidas ni fracasos. Más bien son admirables la elevada precisión y la calidad perfecta de las superficies.

Indicaciones: ejemplos de aplicación práctica en el día a día del laboratorio

En el día a día del laboratorio de los autores, la Varseo se adquirió principalmente para la confección de las plantillas de perforación para implantes. En el siguiente apartado, se describirá detalladamente. En este momento, otra de las indicaciones que se está estableciendo, son las férulas (fig. 2). Su confección convencional conlleva mucho tiempo y trabajo. Con la impresora 3D, el procedimiento es rentable, cómodo y limpio. Los resultados se caracterizan por la precisión y la ausencia de tensiones.

Pese a todo ello, ningún procedimiento digital sustituye la competencia del protésico dental y sus conocimientos adquiridos sobre los materiales y la anatomía. Únicamente con un saber hacer protésico, se pueden introducir datos en la impresora que lleven al resultado deseado. Por ejemplo, para la confección de férulas, es imprescindible conocer la función masticatoria, así como las indicaciones y los materiales. Las férulas impresas en 3D no son ninguna alternativa para las férulas termoplásticas, para las que se utiliza un material duroplástico (resina altamente reticulada, insoluble y mecánicamente estable). Por ello, la impresión 3D sirve para la confección de férulas oclusales ajustables clásicas. En cambio, no se utiliza el procedimiento de impresión 3D para férulas sencillas (por ejemplo, protectores deportivos).

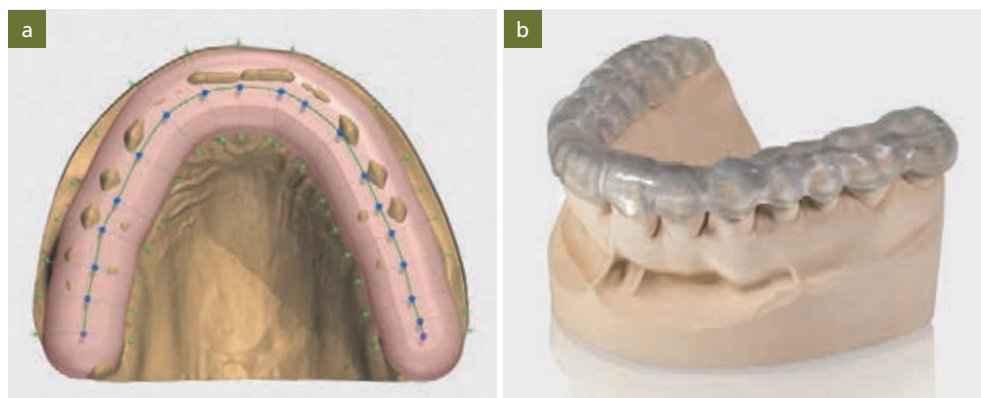


Figura 2. La férula con superficie se ha diseñado con el software CAD y se ha confeccionado mediante impresión 3D.

Plantilla de perforación para implantes

Gracias a la impresión 3D, los laboratorios pueden reconquistar campos de negocio que, hasta ahora, debían dejar en manos de ofertantes externos. Entre ellos, se encuentran las plantillas de perforación para implantes. Desde el año 2001, los autores se dedican intensivamente a la planificación navegada de implantes. En el programa de planificación (en este caso, CoDiagnostiX, Dental Wings, Chemnitz, Alemania) se superponen la imagen tridimensional del maxilar (TVD, TC) y el *setup* digitalizado (datos STL), y se evalúan las posiciones óptimas de los implantes (fig. 3). La propuesta de planificación se comenta con el odontólogo y se comprueba en cuanto a las estructuras anatómicamente relevantes. El odontólogo realizará la validación final de la planificación del implante. A partir de lo planificado, se confecciona la plantilla de perforación para implantes. Hasta hace un año, los datos de planificación debían enviarse a un servicio externo.

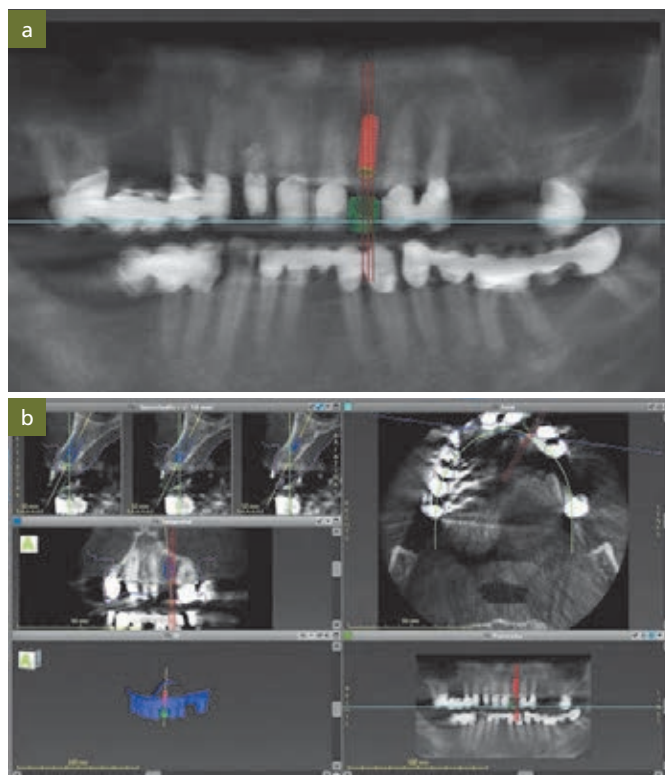


Figura 3. Planificación de la posición del implante a partir de la imagen tridimensional de las estructuras anatómicas, así como del *setup* digitalizado. El odontólogo ha de dar el visto bueno final a la planificación.

Al cabo de cinco a siete días, se recibía la plantilla de perforación impresa con un procedimiento estereolitográfico. El precio por plantilla de perforación era relativamente elevado. Si se considera exclusivamente el coste del material, la impresión 3D en el laboratorio resulta claramente más rentable.

Procedimiento

Con la impresora Varseo, no hay que aceptar ningún compromiso en cuanto a precisión y calidad del material. El ajuste suele ser perfecto sin ninguna necesidad de repaso. Tampoco es necesario modificar el software de planificación. La Varseo puede alimentarse con cualquier tipo de conjunto de datos STL, por ejemplo, procedentes del software de planificación CoDiagnostiX o Implant-Studio (3Shape, Copenhague, Dinamarca). Cabe la posibilidad de que los ofertantes del software impongan tasas de *dongle*.

Creación de un *building job* (tarea de construcción)

Una vez que el odontólogo ha aprobado la planificación del implante, se construye la plantilla de perforación (fig. 4). Para ello, solo han de definirse los contornos externos. El software combina automáticamente el contorno con la planificación del implante y crea un diseño. Este se puede adaptar y se pueden incorporar deseos individuales. Para preparar los datos de construcción para la impresora, se crea un *building job* con el módulo de software 3Shape CAMbridge (fig. 5).

Tras crear el archivo de la tarea, se eligen el medio de emisión (Varseo) y la resina especial correspondiente a la indicación (VarseoWax Surgical Guide, Bego). Se establece la plataforma de construcción. Con el procedimiento de arrastrar y soltar, se llevan los datos STL de la construcción (elemento de construcción) a la plataforma. A continuación, el software posiciona automáticamente el elemento en la plataforma de construcción. A diferencia de las férulas, las plantillas de perforación se ordenan horizontalmente cabeza abajo (fig. 6). Al menos un agujero de perforación debe tener una orientación horizontal. De este modo, se garantiza el ajuste pre-

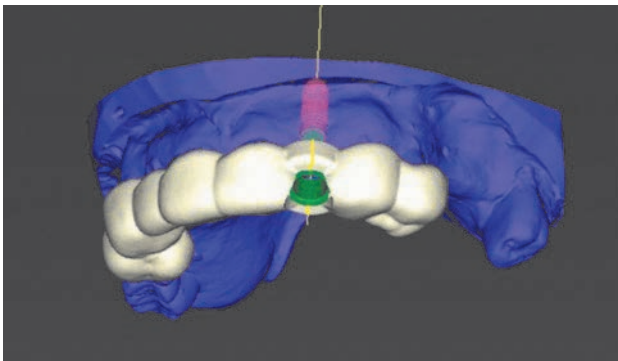


Figura 4. Construcción de la plantilla de perforación en el software. Únicamente es necesario establecer los contornos externos. El software elabora automáticamente una propuesta.



Figura 5. Importación de los datos de construcción en el programa CAMbridge y creación de un *building job*.

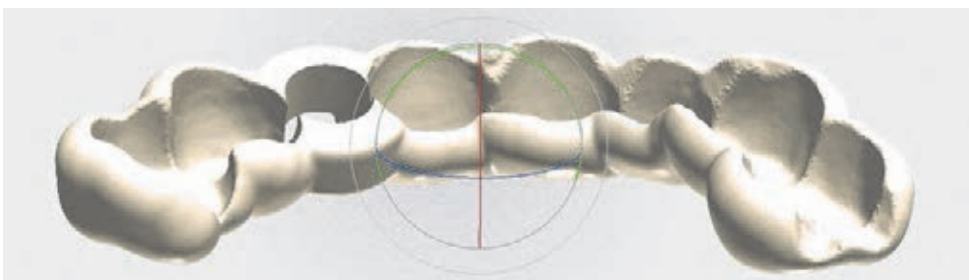


Figura 6. La plantilla de perforación se posiciona horizontalmente. La posición puede adaptarse en los planos "x", "y" y "z".

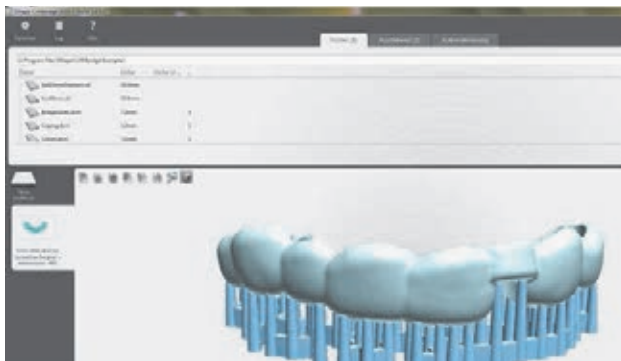


Figura 7. El programa establece automáticamente los elementos de soporte.

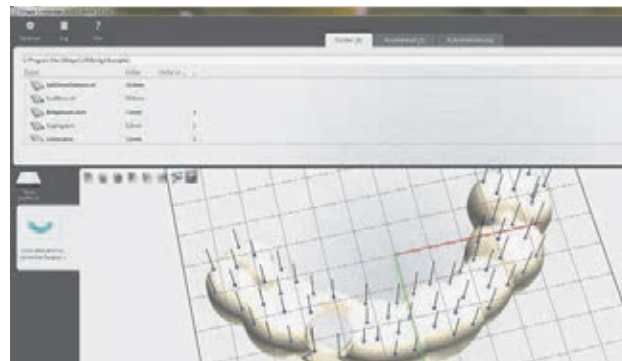


Figura 8. Control del soporte. Deben mantenerse libres las zonas de los casquillos de perforación o cantos. Puede hacerse necesario un ajuste.

ciso de los casquillos de perforación. Si fuera necesario, se puede adaptar el elemento, utilizando la pestaña del menú “posicionar”. En otra visualización, se controlan los soportes generados (figs. 7 y 8). Hay que tener cuidado en que estos no se encuentren en la zona de los casquillos de perforación. También es posible reajustar los soportes. Mediante la activación del botón “producir”, se genera el *building job* que se guarda en el archivo de salida del software CAM-bridge. El archivo se graba en el USB o se transmite a través de la red interna a la impresora.

Proceso de impresión

Antes de iniciar el proceso de impresión, se debe controlar el cartucho del material. Antes de la utilización, hay que eliminar detenidamente los posibles residuos de resina de la lámina del cartucho y del vidrio de la impresora. Si fuera necesario, una forma de limpieza eficaz es utilizar un paño impregnado de etanol para limpiar la lámina del cartucho y el vidrio de la impresora 3D. Después se rellena la resina especial fuera de la impresora. Las marcas en el cartucho indican el nivel de llenado mínimo y máximo. La tapa del cartucho se fija con un cierre de bayoneta y el cartucho se incorpora en la impresora. Después del control del archivo del *building job* en el monitor de la impresora, se inicia el proceso. Durante la impresión se puede ir verificando qué capa se está construyendo momentáneamente. Con capas de 50 μm , la velocidad de construcción es de 20 mm/hora, mientras que cuando son de 100 μm será de 40 mm/hora. Básicamente, el tiempo de impresión depende del número de elementos de construcción por proceso de impresión. En un proceso pueden realizarse varias plantillas. Un piloto LED indica el final de la impresión.

Limpieza

El cartucho se extrae de la Varseo y se abre. A continuación, se separa cuidadosamente el objeto inyectado de la plataforma de construcción (fig. 9). La plantilla se limpia primero en un baño ul-



Figura 9. Después de la impresión, ha de retirarse el objeto de la plataforma de construcción y limpiarse. Después de separar los soportes, se realiza la posexposición sobre el modelo protésico.

trasónico (etanol). Para eliminar completamente los residuos de resinas, posteriormente se puede rociar algo de etanol y limpiar el objeto con un pincel. El tiempo a invertir en la limpieza se limita a un total de unos cinco minutos.

Posexposición

Con un disco de separación, se retiran cuidadosamente los soportes y se fresan los restos. La posexposición exige un cumplimiento estricto de las indicaciones del fabricante. Únicamente así pueden garantizarse la fidelidad de las dimensiones, la resistencia mecánica y la biocompatibilidad. El aparato de fotopolimerización debe tener una longitud de onda de 315 a 400 nm y mantenerse regularmente. No deben utilizarse aparatos de polimerización que desarrollan una temperatura elevada, debido al riesgo de deformaciones. Para la confección de los objetos impresos en 3D con sus directrices, Bego suministra instrucciones precisas para cada material.

Colocación de los casquillos de fresado

Después de someter la plantilla de perforación a la posexposición, pueden aplicarse los casquillos de perforación. Se distribuye uniformemente una gota de la resina especial para la plantilla de perforación en la cara externa del casquillo. En general, para ello hay un tope de profundidad determinado, es decir, que el casquillo no puede penetrar más de la profundidad planificada. En los casquillos piloto, esto puede no ser así. En este tipo de casquillos, hay que tener cuidado en que terminen a ras del borde superior de la plantilla de perforación impresa (figs. 10 y 11). Una vez incorporados todos los casquillos de perforación, se efectúa una nueva fotopolimerización (fig. 12). La plantilla de perforación se entrega a la clínica, en dónde se tendrá que manipular conforme a las medidas de desinfección habituales.



Figura 10. El casquillo de perforación está integrado de forma fija y segura en la plantilla.

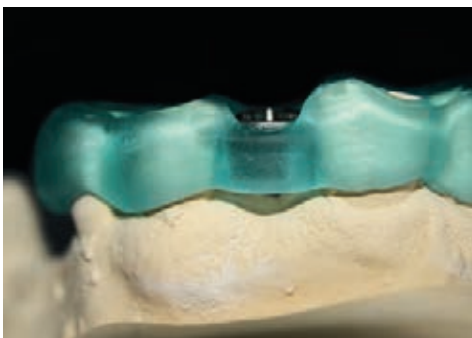


Figura 11. Ajuste altamente preciso de la plantilla de perforación sobre el modelo.

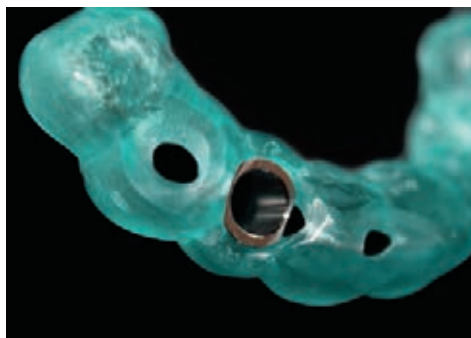


Figura 12. Primer plano de la plantilla con el casquillo de perforación adherido.

Resumen

Hasta la fecha, los autores han realizado más de 200 plantillas de perforación con el sistema de impresión 3D Varseo. La impresión que los clientes odontológicos han transmitido al laboratorio ha sido exclusivamente positiva y de un gran interés. Si se considera solo el aspecto económico, la inversión en la impresora ya se rentabiliza únicamente con la confección de las plantillas de perforación. En un siguiente paso, el laboratorio también podrá ofrecer, como parte integral de sus trabajos, la confección de férulas para las restauraciones aditivas. Una gran ventaja es el acortamiento del tiempo de procesado. Además, los resultados son reproducibles, lo que es especialmente importante en las férulas oclusales. Actualmente, se están formando otros protésicos dentales en la impresión 3D. Sin embargo, pese a que la cadena de procesos digitales ha ganado un elemento de construcción adicional, los trabajos manuales y la aportación de ideas de los protésicos dentales siguen siendo imprescindibles.

Todavía hay un elevado potencial en la confección aditiva. En el futuro, habrá avances técnicos en los materiales, de forma que la impresión 3D podrá cubrir más indicaciones. Además, cabe esperar que, en las clínicas dentales, se impondrán los escáneres intraorales. Las ventajas que se desprenderán de ello en muchas indicaciones, hablan por sí solas. En vista de que actualmente, la penetración en el mercado sigue siendo escasa, los sistemas de impresión digital para consultas poseen un gran potencial. Gracias a su proliferación, la impresión de modelos en el laboratorio se convertirá en una opción de aplicación frecuente para la impresión 3D. Cabe esperar que se amplíe el portafolio de los materiales de color dental, con lo que los *Table Tops* y los provisionales se convertirán en una indicación adicional interesante.

Correspondencia



Jens Silberbauer, protésico dental
Silberbauer Dental Lounge
Blücherstraße 11
22767 Hamburgo, Alemania
e-mail: info@silberbauer-dentallounge.de



Martin Zeppenfeld, protésico dental
Silberbauer Dental Lounge
Blücherstraße 11
22767 Hamburgo, Alemania

NOVEDAD

Dr. Vicente Jiménez-López

AJUSTE OCLUSAL EN IMPLANTES Y DIENTES NATURALES: OCLUSIÓN EN 3D

INCLUYE DVD
CON MÁS DE 200
ANIMACIONES

AJUSTE OCLUSAL EN IMPLANTES Y DIENTES NATURALES

Dr. Vicente Jiménez López

Les presentamos el nuevo libro del Dr. Vicente Jiménez López. Este libro ayudará a aquellos interesados en un factor tan fundamental como es la oclusión, un tema que domina y practica con responsabilidad, conocimiento y maestría ejemplares. Será una referencia de estudio para dentistas y protésicos y se lo agradecerán los pacientes, la osteointegración y los implantes.

 220 páginas

 1.500 fotografías
e ilustraciones

 idioma
castellano

Precio:

148€



**INCLUYE DVD
INTERACTIVO CON MÁS
DE 200 ANIMACIONES
PARA WINDOWS Y MAC OS**

☐ AJUSTE OCLUSAL EN IMPLANTES Y DIENTES NATURALES POR 148 €

NOMBRE:

DIRECCIÓN: POBLACIÓN: PROVINCIA:

CÓDIGO POSTAL: PAÍS: TEL: FAX: E-MAIL:

Domiciliación Bancaria (solo para España):

CTA. CTE:

☐ Visa ☐ Mastercard ☐ American Express N° de tarjeta:

Titular: Caduca: CVV:

Los precios no incluyen gastos de envío. Precios sujetos a cambios sin previo aviso.

 **QUINTESSENCE**
Editorial Quintessence, S.L.

Torres Trade (Torre Sur). Gran Vía Carles III, 84. 08028 – BARCELONA. Tel.: +34 934 912 300. e-mail: info@quintessence.es - www.quintessence.es

Resumen

En la actualidad, la prostodoncia puede recurrir a una amplia serie de materiales altamente especializados. Entre estos se encuentran las resinas dentales cuyas posibilidades se subestimaron durante mucho tiempo, por siempre se asociaban a las prótesis completas supuestamente condenadas a desaparecer.

En el presente estudio, se presentan las bases fundamentales de una clase de resinas excepcionales que llevan las denominadas redes de polímeros interpenetrados (RPI) y se comenta su espectro de aplicación cada vez más amplio en el laboratorio.

Palabras clave

Red de polímeros interpenetrados, RPI, dientes protésicos.



Aplicación de la red de polímeros interpenetrados en el ejemplo de dientes protésicos de larga duración

Christian Ehrensberger

Introducción

Un entramado o red molecular podría entenderse a nivel microscópico como cadenas de moléculas unidas tridimensionalmente, similar a los parques de cuerdas para que los niños vayan escalando (fig. 1). Interpenetrado o interpenetrante significa que dentro de un entramado molecular existente hay un segundo entramado, de forma que se entrelazan entre sí, pero sin formar uniones químicas covalentes. Se mantendrán inseparables a perpetuidad, a no ser que se rompan numerosas uniones químicas.

Entre los sistemas de polímeros que suelen utilizarse para ello, se sitúan, por ejemplo, el caucho butílico/poliéster, el caucho/polipropileno o incluso las redes de tres diferentes componentes (por ejemplo, poliacrilato/poliuretano/poliestirolo). Los campos de aplicación van desde la industria del automóvil (por ejemplo, neumáticos) y la construcción (por ejemplo, recubrimientos de impermeabilización) hasta los adhesivos (por ejemplo, con una resistencia especial contra ácidos y bases)⁴. El posible beneficio adicional de una red de polímeros interpenetrados (RPI) reside en la creación de sinergias. En los materiales de RPI, las propiedades de dos (o más) polímeros se pueden modificar, en gran medida, independientemente entre sí, lo que queda reflejado en la gran variabilidad de la red global. Se pueden llegar a combinar incluso componentes que habitualmente no se mezclarían entre sí.

Por este motivo, para los científicos de los materiales, las redes de polímeros interpenetrados constituyen sistemas muy flexibles y optimizables para diferentes funciones. Concretamente en odontología, se utilizan en dientes protésicos, dado que los materiales para las líneas dentales han de cumplir numerosos requisitos¹: han de ser resistentes a cargas máximas por las fuerzas de masticación en la zona de los molares (hasta 1.000 Newton), a la par ser estables frente a las tensiones de presión y tracción subcríticas y además reaccionar a la incidencia de las fuerzas mecánicas de forma similar a cómo lo hace la dentición natural. Asimismo, cada resina para prótesis debe ser muy resistente y duradera frente a ácidos (por ejemplo, zumos de frutas). Tampoco hay que olvidar su tolerabilidad biológica. Un ejemplo de dientes protésicos de resinas de RPI son las líneas dentales Genios de Dentsply Sirona (Wals, Austria), que fueron presentadas en la IDS de 2015.

Propiedades químicas y físicas de los materiales de RPI

Desde hace más de 150 años, el caucho natural y los polímeros sintéticos constituyen la materia prima de las bases protésicas. Hace unos 75 años, se estableció el PMMA (polimetilmetacrilato). Cuando también se empezaron a aplicar los dimetacrilatos polimerizables para la confección de las bases protésicas, nacieron los materiales dentales con redes de polímeros interpenetrados. Actualmente se emplean tanto en *composites* reforzados con fibra, como en bases y dientes protésicos, un tema que se tratará en el presente artículo.

Básicamente, los materiales de RPI para dientes protésicos se pueden confeccionar de dos modos⁵: **1.** Polímero reticulado hinchado por acción del monómero; después se hace reaccionar el monómero en una reacción de polimerización. **2.** Monómeros que se unen de diversos modos en redes (polimerización, policondensación), se mezclan en una relación de 1:1; ambas reacciones para la formación de la red transcurren simultáneamente. El resultado son las RPI con propiedades físicas, químicas y de procesamiento protésico especiales².

Una de las ventajas del RPI consiste en la eliminación en gran medida del agrietamiento y desgaste precoz, tal como se conocía en las resinas no entramadas para dientes protésicos. A ello se añaden una elevada resistencia de unión, una superficie lisa y una escasa afinidad por la placa. Por ello, los correspondientes trabajos protésicos son especialmente estables a largo plazo (figs. 2 y 3). Otros requisitos de los dientes de alta calidad son una estabilidad cromática satisfactoria, una textura superficial viva y una estratificación interna especial (por ejemplo, cinco zonas cromáticas). Esto último, posibilita numerosas opciones de configuración para la estética individual.

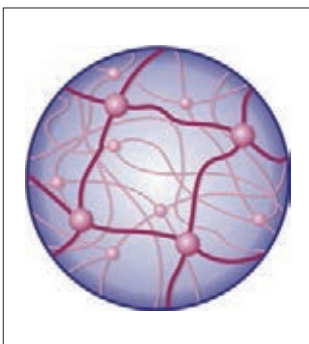


Figura 1. Red de polímeros interpenetrados de dos componentes (© Dentsply Sirona Prosthetics).



Figura 2. Dientes protésicos (Genios A) que se pueden utilizar para la zona anterior (© Dentsply Sirona Prosthetics).



Figura 3. Morfología de los dientes protésicos Genios P para la zona posterior (© Dentsply Sirona Prosthetics).

Importancia de los materiales de RPI en el futuro

En relación con las resinas y los dientes confeccionados a partir de las mismas, cabe destacar que todavía no puede hablarse de un retroceso de las prótesis completas. Sin embargo, no se dispone de datos contundentes al respecto, pero se sabe, por ejemplo, que alrededor de "16 millones de alemanes llevan una prótesis total, lo que, de hecho, supone un 20 % de la población. Por naturaleza esta proporción es claramente superior (aprox. un 30 %) en la tercera edad y alrededor de la misma cantidad de ellos lleva una prótesis parcial" (fecha: 2011)⁶. En el año 2013, el número de prótesis completas reembolsadas por la *Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung* (Unión federal de mutuas odontológicas) se situó en un 7,0 % de los casos (2006: 6,7 %), por lo que en siete años, se ha producido un incremento del 4,5 %³. Se pueden apreciar dos tendencias opuestas. Por un lado, desciende la densidad de población, pero por otro, con la edad de vida alcanzable también aumenta el número de las posibles prótesis completas. Basándonos en el presente material estadístico, cabe pronosticarle a la prótesis completa un largo futuro. Es de suponer que seguirá siendo una buena restauración estándar para una proporción importante de las futuras generaciones.

Lo más importante para el portador de la prótesis es que su restauración removible sea longeva para que también la pueda seguir utilizando en edades avanzadas. Para esta opción son especialmente idóneas las líneas dentales basadas en las RPI debido a las ventajas anteriormente mencionadas.

Gracias a una estratificación cromática interna diferenciada, estos materiales cumplen con las crecientes exigencias de una estética elevada. Constituye el requisito previo para que, a partir de



Figura 4. Bordes incisales más juveniles y blandos para la zona anterior con los dientes protésicos Genios A Chic (© Dentsply Sirona Prosthetics).



Figura 5. Dientes anteriores abrasivos con las características especiales del envejecimiento en los dientes protésicos Genios A Dynamic (© Dentsply Sirona Prosthetics).



Figura 6. Formas dentales posteriores con dimensiones basales reducidas (Genios short neck) para un trabajo más rápido y eficiente cuando el espacio es limitado (© Dentsply Sirona Prosthetics).

un elemento semiacabado, el protésico dental pueda convertir el correspondiente diente en una pieza individualizada, hecha a medida, invirtiendo un trabajo de fresado aceptable.

En función del caso clínico, se puede facilitar la configuración gracias a las ampliaciones adecuadas de las formas de las líneas dentales existentes. En el último año y medio, se han desarrollado variantes con bordes incisales más juveniles y blandos, y, casi como un punto opuesto, variantes con una característica de envejecimiento especial. Hablamos de Genios A Chic y Genios A Dynamic (figs. 4 y 5). En los últimos años, se ha comprobado la eficacia de las formas con dimensiones basales reducidas en la zona posterior, ya que a menudo posibilitan un trabajo más rápido y eficiente en casos con falta de espacio (fig. 6).

Conclusiones

En resumen cabe constatar que, desde el punto de vista de la ciencia de los materiales, las redes de polímeros interpenetrados ofrecen una elevada variabilidad para el desarrollo específico de las propiedades deseadas. En odontología, se aprovechan estas posibilidades en especial para los dientes protésicos. En el futuro, también se precisarán para las prótesis completas, así como en los trabajos combinados y en el creciente campo de las prótesis implantosoportadas (figs. 7 a 9). La actual ampliación de las formas y los colores de las líneas dentales existentes



Figura 7. Adaptado a muchas indicaciones: montaje de los dientes (Genios) con el sistema APFNT (© Dentsply Sirona Prosthetics).



Figura 8. Combinación de función y estética: con un montaje estándar, el protésico dental consigue prótesis completas de aspecto atractivo utilizando la línea dental Genios A Chic y dispone de múltiples opciones para una mayor individualización (© Girardi).



Figura 9. Prótesis removibles con la comodidad de una restauración fija (concepto Atlantis Conus): confección con dientes protésicos (© Dentsply Sirona Implants).

apoya el laboratorio en el sentido de que se pueden cumplir las crecientes exigencias de los odontólogos y los pacientes en cuanto a la estética realizando trabajos que además son económicos.

Bibliografía

1. Ehrensberger C. Zähne mit überlegenen Eigenschaften. Die Zahnarztwoche Zahntechnik 2015(2);10-11.
2. Eichner K, Kappert H. Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung. Band 1: Grundlagen und Verarbeitung. Stuttgart: Thieme, 2005.
3. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (Hrsg.): Jahrbuch 2014. Statistische Basisdaten zur vertragszahnärztlichen Versorgung. <http://www.kzbv.de/kzbv-jahrbuch-2014.media.b0917e0f93f186981ae45208535d40a6.pdf>, S. 87 (Acceso: 11.5.2016).
4. Nuyken O, Samarian H, Wurdack I. Chemgapedia: <http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/9/mac/netzwerke/vernetzung/hauptvalenz.vlu/Page/vsc/de/ch/9/mac/netzwerke/vernetzung/interpenetr.vscml.html> (Acceso: 11.5.2016).
5. von Linde-Suden K. In-vitro Untersuchung des Haftverbundes zwischen Prothesenzähnen und Verblendkunststoffen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin. Regensburg: Universität Regensburg, 2013. [http://epub.uni-regensburg.de/29829/1/Version_4\(1\)_elektronisch.pdf](http://epub.uni-regensburg.de/29829/1/Version_4(1)_elektronisch.pdf) (Acceso: 11.5.2016).
6. Zweifach gut aufgestellt – Trotz Trend zum Implantat: Bedeutung von Zahnlinien steigt sogar. Dent Labor 2011;59(9):1453-1455.

Correspondencia



Dr. Christian Ehrensberger

Holbeinstraße 20
60596 Frankfurt am Main, Alemania
e-mail: c.ehrensberger@kaschnypr.de

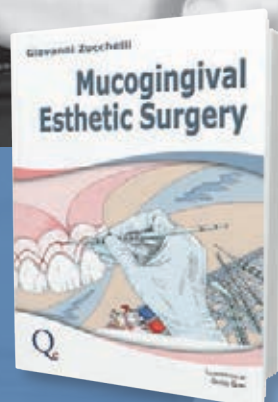
“Estoy muy orgulloso y me siento privilegiado de pertenecer a Quintessence, la gran «familia» de la excelencia dental en el mundo.”

Giovanni Zucchelli, Autor de Quintessence
Bologna, Italia

IDS[®]
2017

**Podrás encontrar este libro de
Giovanni Zucchelli, y muchos más en:**

Hall 11.2, Booth N/O, Aisle 008/009
• Books • Journals • Digital Media



Resumen

La indicación principal de las prótesis Valplast son las restauraciones provisionales e inmediatas. Sin embargo, la poliamida 12 termoplástica también es una alternativa a los polimetilmetacrilatos cuando los pacientes presentan alergias o intolerancias. La elasticidad del material ofrece ventajas que, por ejemplo, son útiles en pacientes con una apertura limitada de la boca o con limitaciones motoras. El material ofrece una elevada comodidad de uso y se adapta perfectamente al color gingival individual de los pacientes. En el presente artículo, se describen las propiedades de los materiales, las posibilidades de aplicación y la elaboración.

Palabras clave

Poliamida 12, Valplast, restauración inmediata, restauración en pacientes alérgicos.



Prótesis Valplast: resumen actual

Tanja Blank

Introducción

Las poliamidas ya se están utilizando en el campo de la prótesis dental desde la década de 1950¹. Reciben su nombre por los grupos de amidas que emergen en las cadenas de polímeros y que hacen que la estructura se parezca a la de las proteínas. Valplast (Valplast International, Westbury, NY, EE.UU.) es una poliamida 12 (PA-12) termoplástica, biocompatible. La PA-12 es una evolución de la PA-6, que no podía utilizarse para la confección de prótesis dentales, sobre todo debido a la elevada absorción de agua. El valor umbral de las resinas protésicas se sitúa en 32 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$. En Valplast, la absorción de agua es de 10,1 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$, por lo que no solo es inferior a ese valor, sino también inferior a la absorción de los polimetilmetacrilatos (19-25 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$)³.

Las resinas protésicas quimioplásticas convencionales están basadas en polimetilmetacrilatos (PMMA). Estas resinas adquieren sus propiedades a través de la reacción química de diferentes componentes (por ejemplo, mezcla de polvo-líquido). Siempre quedan restos de componentes reactivos, los denominados monómeros residuales (MMA). Se sospecha que el MMA puede causar alergias e intolerancias en la zona de la mucosa oral⁴.

Valplast es un material de un solo componente y solo adquiere su forma a través del calentamiento. Por ello, tampoco contiene monómeros residuales ni otras sustancias como cadmio o benzoilperóxido. En consecuencia, Valplast constituye un material alternativo en caso de demostrada alergia al MMA o intolerancia a metales². En especial, en esta indicación, se está utilizando con éxito en el laboratorio de la autora desde hace más de 10 años.

El catedrático Reichl de la Universidad Ludwig-Maximilian de Múnich (Alemania) realizó un análisis de eluatos en Valplast en 2010. Básicamente no es decisivo qué ingredientes tenga un

material dental, sino cómo y cuáles se liberan y puedan llegar al organismo del paciente. El análisis de eluatos investiga qué sustancias se liberan (eluyen), por lo que es un medio importante para evaluar la idoneidad alergológica del material dental. A diferencia de las resinas convencionales de PMMA, en el caso de Valplast, solo se identificó un único eluato. Este se clasificó como irrelevante a efectos alergológicos¹¹.

Según la norma CE, Valplast se certifica como producto medicinal de clase 2a, por lo que se ha aprobado para el uso a largo plazo. Los productos de la clase 2a solo se aprueban tras haber realizado estudios clínicos y disponer de un informe toxicológico⁶.

Mayor calidad de vida gracias a la elevada comodidad de uso

Valplast es un material protésico flexible y, por ello, irrompible. Debido a esta propiedad, ya no hay que realizar reparaciones por fracturas o desprendimientos, y se pueden confeccionar prótesis provisionales o inmediatas ligeras y muy finas, cuyo uso resulta muy cómodo para los pacientes. En comparación con las prótesis rígidas convencionales de PMMA, la satisfacción de los pacientes con Valplast es significativamente superior. La necesidad de comodidad, la conservación de la calidad de vida y el deseo de disponer de una prótesis dental indistinguible son aspectos esenciales en la restauración protésica (figs. 1 a 3).

En un estudio de las Universidades de Colonia, Erlangen y Marburg, realizado en 24 pacientes, se comparó la calidad de vida entre una restauración provisional de PMMA regular y una



Figura 1. Situación inicial sin prótesis.



Figura 2. Restauración convencional con una prótesis provisional con retenedores metálicos.



Figura 3. Restauración invisible con Valplast.

de Valplast. Los pacientes se dividieron en dos grupos: en un grupo se colocó una restauración de PMMA con retenedores curvados, mientras que en el otro se colocó una restauración de Valplast. Al cabo de seis semanas, se sustituyeron las restauraciones por unas segundas respectivamente del otro material que también debían llevar durante otras seis semanas. Todos los pacientes evaluaron su calidad de vida referida a la salud oral (con un formulario estandarizado internacional) al principio del estudio, tras seis semanas (primera restauración) y al final del estudio (segunda restauración). Valplast mostró mejores resultados que la prótesis de PMMA, independientemente de si los pacientes habían llevado primero la prótesis de PMMA o la prótesis de Valplast. Con la restauración de Valplast, se pudo constatar un aumento significativo de la calidad de vida, mientras que, con la restauración de PMMA, no se pudieron observar diferencias en comparación con el edentulismo parcial¹².

Indistinguible, sin metal y flexible

Por la ausencia de grapas de metal, las prótesis parciales Valplast pasan perfectamente desapercibidas en la boca. Dado que los elementos de retención elásticos también se inyectan en el mismo proceso, ya no se precisan los retenedores metálicos convencionales tan poco estéticos. A nivel cromático, los elementos de retención se adaptan perfectamente porque el nylon es transparente. Gracias a un ligero tono rosáceo, Valplast da lugar al denominado efecto camaleónico y se adapta al color gingival individual del paciente (figs. 4 a a 4 c).



Figura 4a. Adaptación cromática de las prótesis de Valplast.



Figura 4b. Comparación directa: restauración convencional del maxilar superior; restauración con Valplast de la mandíbula.



Figura 4c. Vista frontal de una restauración de dientes posteriores con Valplast.

Las prótesis provisionales de PMMA y Valplast suelen ser mucososoportadas. Sin embargo, debido a la flexibilidad de Valplast, la distribución de la presión sobre la mucosa es diferente. Especialmente tras extracciones recientes, son frecuentes las alteraciones de la encía y de la cresta alveolar. Una base protésica rígida puede provocar una presión unilateral y puntual sobre las superficies de soporte. Esto puede dar lugar a una sobrecarga y, por tanto, a zonas de presión, dolor y, en el peor de los casos, a la reabsorción de la cresta alveolar⁹. En las prótesis de PMMA, este problema solo puede solucionarse con un rebase precoz de la prótesis.

Gracias a su flexibilidad, Valplast conserva su amplia superficie de apoyo, incluso cuando se modifica la cresta alveolar. De este modo, se evita la presión puntual y la presión de masticación sigue distribuyéndose uniformemente¹³.

La opinión generalizada sigue siendo que las bases protésicas han de ser lo más rígidas posible, ya que de lo contrario se produciría una reabsorción de la cresta alveolar⁶. Sin embargo, ya se dispone de primeras evidencias de que ocurre lo contrario y que el hueso maxilar se podría ver menos sobrecargado si se utilizan materiales elásticos⁷.

Indicaciones de Valplast

La principal indicación de las prótesis Valplast es la restauración provisional e inmediata. Sobre todo, en los implantes durante la fase de osteointegración, Valplast contribuye a que el paciente pueda llevar una prótesis ópticamente indistinguible durante la fase de transición (figs. 5 y 6).

Las soluciones transitorias convencionales residen, por ejemplo, en restauraciones provisionales con retenedores metálicos o en esqueléticos, en los que, debido a los retenedores metálicos, se reconoce inmediatamente al paciente como portador de prótesis, cosa que justamente quería evitar con los implantes. Gracias a Valplast, el implante puede osteointegrarse durante el tiempo necesario y no se ha de recortar este periodo debido a las exigencias estéticas del paciente. El paciente puede esperar el tiempo prudencial, sin que nadie reconozca que está llevando una prótesis.

Valplast puede utilizarse como solución permanente en pacientes con un aumento del potencial alérgico o en caso de alergias existentes a PMMA y metales.

Valplast también es idóneo para personas con limitación de la apertura oral o en niños, porque, por un lado, no se fractura si la prótesis llega a caerse y, por otro, porque la prótesis se



Figuras 5 y 6. Restauración implantosoportada con Valplast.

puede conformar grácilmente y con dimensiones reducidas, gracias a la flexibilidad del material (fig. 7). Valplast es muy cómodo al uso, por lo que también constituye una buena alternativa en pacientes oncológicos. En los pacientes con limitación de la apertura oral, esta resina flexible a veces es la única posibilidad para incorporar y extraer la prótesis dental (figs. 8 y 9).

Valplast puede combinarse con los esqueléticos convencionales. Por ejemplo, si el paciente no tiene alergias a metales y quiere que su esquelético sea lo más invisible posible, se pueden confeccionar únicamente las partes vestibulares de los retenedores con Valplast (figs. 10 y 11).



Figura 7. Opciones de configuración grácil de los huecos de alojamiento.



Figura 8. Situación inicial sin prótesis.



Figura 9. Restauración de un diente anterior ausente con Valplast.



Figuras 10 y 11. Esquelético con retenedores Valplast.

Cuidado y limpieza

En un estudio *in vitro* actual, se ha podido rebatir la suposición de que las propiedades físicas de Valplast se modifican rápidamente, ya que se producen rugosidades y decoloraciones en la superficie y se pierde la elasticidad¹⁵. Sin embargo, independientemente de los resultados de este estudio, en la práctica se ha visto que, debido a un tratamiento impropio, se pueden crear problemas que no tiene una prótesis de PMMA.

Debido a los conceptos de limpieza convencionales o a una falta de suficiente información, a menudo es difícil evitar que los pacientes limpien sus prótesis con cepillos u otros productos abrasivos (por ejemplo, pasta de dientes). Este modo de proceder puede causar rasguños o rugosidades en la superficie, al igual que si se utilizan limpiadores químicos de prótesis. Las superficies rugosas acumulan más placa y se decoloran antes. Estas alteraciones pueden evitarse con una limpieza adecuada. Si llegan a producirse rugosidades, el laboratorio puede volver a pulir las prótesis.

Lo mejor es eliminar los restos de comida de Valplast exclusivamente con agua corriente. Eventualmente, se pueden utilizar cepillos y pastas de dientes infantiles sin partículas abrasivas. La prótesis Valplast también se puede dejar sumergida en agua con limpiadores especiales durante una noche. Estos limpiadores especiales no atacan la superficie y desprenden de forma biológica las impurezas (por ejemplo, limpiador Valplast ValClean). Asimismo, se puede limpiar en baño ultrasónico.

Proceso de modelado

Para poder elaborar Valplast en Alemania, el laboratorio dental ha de haber recibido la correspondiente formación. El trabajo protésico dental es más complejo que el de las prótesis convencionales de PMMA, y también hay claras diferencias en el procesamiento del material.

El modelo inicial se prepara especialmente y se duplica. Este modelo duplicado de escayola de expansión se precisa para contrarrestar la retracción de Valplast. Durante el proceso de elaboración, el nylon presenta una retracción de alrededor del 2,5 %, lo cual es 2,8 veces superior a la de las resinas de inyección de PMMA¹⁰.

Los dientes se montan sobre el modelo duplicado y se modela la prótesis Valplast. La unión con los dientes protésicos es puramente mecánica a través de agujeros y ranuras. No se produce ninguna reacción química entre Valplast y los dientes prefabricados.

Los jitos de colado se colocan en la prótesis de cera modelada acabada, la cual se incrusta en una cubeta. Valplast se suministra como granulado en cartuchos listos. El cartucho se calienta a una temperatura de unos 290 °C y después se inyecta a presión en la cubeta.

Después del proceso de inyección, los posteriores trabajos solo deben realizarse con fresas especiales a revoluciones bajas. De otro modo, el material perdería rápidamente su forma por el calentamiento local. Lo mejor es eliminar los excesos con un bisturí afilado. El pulido exige productos y cepillos de pulido especiales, así como una cierta práctica, aunque se puede conseguir un alto brillo igual que con los materiales convencionales de PMMA.

Reparaciones y ampliaciones

Bajo determinadas circunstancias, pueden efectuarse rebases y ampliaciones. En el caso de pacientes alérgicos, lo mejor es confeccionar una prótesis nueva. Sin embargo, Valplast puede reinyectarse (rebase). También es posible efectuar el rebase con PMMA, pero esto solo debería hacerse en pacientes no alérgicos.

Dado que Valplast se utiliza a menudo como prótesis provisional, los rebases son raros, puesto que poco tiempo después se colocará la restauración definitiva. Valplast permite ampliaciones ya que se puede reinyectar fácilmente. Sin embargo, el trabajo técnico es casi tan laborioso como la confección de una prótesis nueva, dado que han de realizarse las mismas secuencias de trabajo.

Conclusiones

La poliamida 12 es un material que ya se ha estado utilizando ampliamente desde hace decenas de años para las prótesis removibles. El procesado de Valplast es algo más laborioso que el del PMMA, pero presenta considerables ventajas. En especial, cabe mencionar su flexibilidad, su resistencia a las fracturas y su estética. Además, constituye una excelente alternativa para los pacientes alérgicos.

Bibliografía

1. Bauer W, Rink G. Die Verwendung von Nylon in der zahnärztlichen Prothetik. Zahnärztl Mitt 1953; 41:235-237.
2. Blankenstein F. Verwendung thermoplastischer Nylon-Kunststoffe als Prothesenbasismaterial, Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (DG-ZPW). Zahnärztl Mitt 2009;98:42-44.
3. Blankenstein F. Teilprothesen aus alternativen Kunststoffen. Quintessenz 2014;65(8):943-950.
4. Boeckler A. Dibenzoylperoxid als potentiell Allergen in Prothesenkunststoffen. Dissertation. Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität, 2003.
5. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM): Entscheidung zu Prothesenkunststoff Valplast, 29 enero 2013.
6. Finger W. Mechanisch-dynamische Eigenschaften von Prothesenkunststoffen. Dtsch Zahnärztl Z 1975; 30:665-671.
7. Gencel B. Evaluation of the effect of resilient liners and cast metal reinforcement of lower complete dentures on the stress distribution over the mandibular bone by strain gauge analysis. PhD Thesis, Istanbul 2005.
8. IWW Abrechnungskommentar: Valplast/Sunflex-Material für Prothesen: Kann ein Festzuschuss berechnet werden? Abrechnung aktuell, Leserforum, 02-2015.
9. Lehmann KM, Hellwig E, Wenz HJ. Zahnärztliche Propädeutik: Einführung in die Zahnheilkunde. 11.^a edición. Köln: Deutscher Ärzteverlag, 2009.
10. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson DV. Comparison of the dimensional accuracy of injection-molded denture base materials to that of conventional pressure-pack acrylic resin. J Prosthodont 2004;13:83-89.
11. Reichl FX. Analytisches Gutachten zum Eluationsverhalten von Valplast. München: Ludwig-Maximilians-Universität, 2010.
12. Roggendorf HC, Faber FJ, Baumann MA, Dasch W, Frankenberger R, Roggendorf MJ. Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität beim Tragen von Interimsersatz. Zahnärztl Prax 2012;15:226-241.
13. Samet N, Tau S, Findler M, Susarla SM. Flexible, removable partial denture for a patient with systemic sclerosis and microstomia: a clinical report and three-year follow-up. Gen Dent 2007;55(6):548-551.
14. Strippel H. Prothesen aus Polyamid. Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V. (MDS), Essen 2009.
15. Wieckiewicz M, Opitz V, Richter G, Boening KW. Physical properties of polyamide-12 vs. PMMA denture base material. Biomed Res Int 2013;150298 (Epub 2014 Mar 9). <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/150298/>. 17.06.2016.

Correspondencia



Tanja Blank, protésica dental
Zahntechnik Blank GmbH
Oskar-Sembach-Ring 4
91207 Lauf, Alemania
e-mail: t.blank@zahntechnik-blank.de