

## El tratamiento con implantes básico en odontología y en medicina oral y maxilofacial

Philipp Streckbein, Dr. med. Dr. med. dent.<sup>a,b</sup>, Roland G. Streckbein, Dr. med. Dr. med. dent.<sup>b</sup>, y Heidrun Schaaf, Dr. med. Dr. med. dent.<sup>a</sup>

*En los últimos veinte años el tratamiento con implantes dentales ha experimentado grandes cambios. Este artículo explica qué tratamientos con implantes son básicos y pueden ser realizados en una consulta dental general por un odontólogo con formación en implantología y cuáles deben realizarse en colaboración con un implantólogo.*

(*Quintessenz*. 2009;60(9):1045-52)

### Introducción

En 1982 la Sociedad Alemana de Odontología (DGZMK) otorgó el reconocimiento científico a la implantología dental, lo cual provocó un rápido auge de esta subespecialidad de la odontología. Muy pocos desarrollos dentro de la odontología han tenido una influencia tan grande en los conceptos terapéuticos tradicionales de todas las subdisciplinas, llegando a cuestionarlos e incluso a des-

plazarlos en algunos casos. La oferta de formación continua de postgrado en implantología y la incorporación de ésta a los temarios de las carreras universitarias han propiciado una enorme difusión de los métodos de tratamiento con implantes en las consultas de odontología general<sup>7,14,16</sup>.

Paralelamente a la oferta de tratamientos con implantes dentales, que gozan actualmente de un elevado nivel de calidad, ha aumentado también el deseo subjetivo por parte de los pacientes de recibir un implante. Uno de los mayores atractivos de los tratamientos con implantes es que permiten evitar el recubrimiento con coronas y el sacrificio de tejido dentario duro asociado a éste. Pero los pacientes valoran sobre todo el hecho de que los implantes permiten utilizar una prótesis fija en lugar de una removible.

Aparte de los conceptos terapéuticos que ofrecen una buena estabilización de la prótesis con un número reducido de implantes, sin duda beneficiosos para los pacientes, el espectro de indicaciones de la implantología altamente especializada se ha ampliado de forma casi ilimitada, hasta el punto de satisfacer las más altas exigencias estéticas y funcionales a cambio de una inversión bastante elevada. Este artículo no pretende describir todo lo que pueden hacer los especialistas, sino presentar las posibilidades del tratamiento con implantes básico en la consulta dental general.

### El tratamiento con implantes básico en la consulta dental general

Hace diez o veinte años los objetivos de los conceptos terapéuticos implantoprotésicos se regían principalmente por criterios funcionales, como demuestra el ejemplo clásico de una prótesis inferior implantosoportada, que proporciona una mejora palpable de la salud y la calidad

<sup>a</sup>Clínica y Policlínica de Odontología, Medicina Oral y Maxilofacial (Director: Prof. Dr. Dr. H.-P. Howaldt).

Hospital Universitario Gießen y Marburg GmbH – Clínica de Gießen.

<sup>b</sup>IZI – Instituto de Implantología Dental. Especialización y formación continua en el hospital escuela del Hospital Universitario de Gießen y Marburg. Centro de Salud Schafsberg.

Correspondencia: Philipp Streckbein, Dr. med. Dr. med. dent.  
Hospital Universitario Gießen y Marburg GmbH – Clínica de Gießen.  
Klinkstraße 29, 35385 Gießen, Alemania.  
Correo electrónico: philipp.streckbein@uniklinikum-giessen.de

Hospital Universitario de Gießen y Marburg. Centro de Salud Schafsberg.  
Auf dem Schafsberg, 65549 Limburg, Alemania.

de vida del paciente. Hoy día el aspecto preventivo de las estrategias terapéuticas implantológicas ocupa un rango equivalente en la planificación del tratamiento en casos de edentulismo o de pérdida dentaria inminente<sup>12,18</sup>.

Muchos pacientes ancianos total o parcialmente edéntulos y también pacientes jóvenes que han perdido algún diente o pacientes de mediana edad, con una dentadura incompleta, pueden recibir en la consulta dental general un tratamiento con implantes que cumple todos los criterios de funcionalidad, estética y durabilidad siempre y cuando existan unas buenas condiciones generales y locales. En Alemania, tanto los odontólogos como los auxiliares pueden formarse en implantología participando en los programas de formación continua que ofrecen las sociedades profesionales de implantología o los colegios de odontólogos<sup>6</sup>. Los requisitos relativos a la organización, a los aspectos arquitectónicos y a la tecnología médica para realizar intervenciones implantológicas se basan en las directrices publicadas por el Instituto Robert Koch para consultas dentales que ofrecen tratamientos dentales quirúrgicos. En concreto se toman como referencia los criterios para el equipamiento de quirófanos<sup>19</sup>.

Para la misma situación inicial en cuanto a número y posición de dientes perdidos existe un espectro terapéutico que abarca desde la renuncia a cualquier tratamiento protésico hasta la prótesis implantosoportada, pasando por las prótesis convencionales fijas y removibles. El odontólogo responsable del tratamiento debe asesorar y ayudar al paciente a elegir la opción más adecuada entre las alternativas más razonables. En la elección entre una solución protésica convencional y un tratamiento con implantes influye de forma determinante el factor coste<sup>12</sup>.

En principio el tratamiento con implantes dentales puede realizarse sin problemas en la consulta dental general si se dan ciertas condiciones. En Alemania, el odontólogo general tiene el mandato de tratar a la población con prótesis dentales; por así decirlo, su competencia básica es la prostodoncia. Por consiguiente, hoy día se entiende que es lógica la integración generalizada de los tratamientos con implantes en las consultas dentales. El odontólogo general puede analizar todas las indicaciones para reemplazar los dientes ausentes, incluida la colocación de implantes. Esto es válido especialmente en el tratamiento con prótesis completas, incluyendo mesoestructuras y superestructuras.

La posibilidad de colocar implantes endoóseos en la consulta dental general dependerá de forma decisiva de la situación del lecho óseo y de los tejidos blandos. Una vez emitido el diagnóstico, siempre que el esfuerzo quirúrgico de compensación sea elevado y rebase los límites de la experiencia personal y de las posibilidades de la consulta, será necesario contar con la colaboración de un

odontólogo experto en cirugía implantológica o de un cirujano maxilofacial. Para la colocación de implantes en lechos con suficiente volumen óseo el odontólogo dispone de modernos sistemas de implante de reconocidos fabricantes que ofrecen un elevado grado de seguridad si se respeta el protocolo quirúrgico correspondiente. Las marcas realizadas con láser y los topes de profundidad, por ejemplo, permiten evitar una sobreinstrumentación y previenen lesiones de estructuras anatómicas adyacentes a la cresta alveolar (fig. 1).

Hay que subrayar que los conceptos terapéuticos implantológicos que requieran una extensa cirugía reconstructiva periimplantaria de la cresta alveolar para compensar graves deficiencias óseas en sentido horizontal o vertical, o condiciones desfavorables de los tejidos blandos, no forman parte del tratamiento básico ofrecido por una consulta dental general. La elaboración metódica del diagnóstico permite mostrar al paciente la mayor complejidad de un tratamiento con implantes endoóseos en caso de condiciones locales desfavorables. En tales casos se recomienda discutir con el paciente la posibilidad de instaurar un tratamiento alternativo, como una prótesis convencional, o bien valorar una posible colaboración con un implantólogo experto en técnicas quirúrgicas de compensación.

Además de las condiciones anatómicas desfavorables, tales como una relación intermaxilar difícil, una morfología ósea deficiente o una situación comprometida de los tejidos blandos, existen factores de riesgo graves relacionados con el estado general del propio paciente que contraindican por completo un tratamiento con implantes en la consulta dental general. Son los siguientes:

- Hueso sometido a radioterapia
- Diabetes mellitus grave
- Diátesis hemorrágicas
- Tabaquismo grave
- Drogadicción
- Enfermedades sistémicas graves
- Pacientes inmunocomprometidos
- Pacientes que han recibido un tratamiento intravenoso con bifosfonatos

Los métodos de diagnóstico de la consulta dental y una cuidadosa anamnesis del paciente son suficientes para determinar la existencia de uno de los factores mencionados que desaconsejan realizar el tratamiento con implantes en la consulta dental general. Las radiografías intraorales y las radiografías panorámicas son métodos de diagnóstico por imagen ampliamente utilizados en la consulta general. Estos procedimientos pueden combinarse con dispositivos de medición radiográfica integrados que permiten

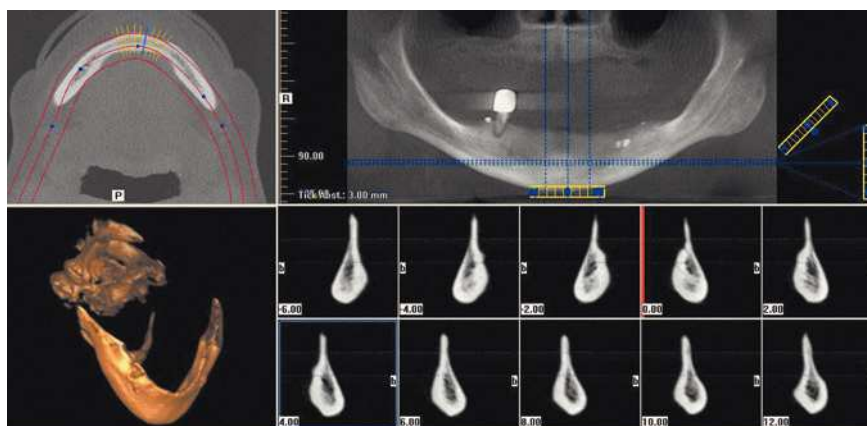
Figura 1. Las marcas realizadas con láser y el uso de topes de profundidad evitan la sobreinstrumentación.



Figura 2. La transferencia del grosor medido de la encía al modelo seguetado ofrece información sobre la anchura de hueso transversal.



Figura 3. Ventanas de visualización para evaluar las imágenes 3D en la tomografía volumétrica digital. Arriba izquierda: corte axial del maxilar inferior; arriba derecha: reconstrucción panorámica; abajo izquierda: reproducción en 3D; abajo derecha: reconstrucción de la sección transversal de la mandíbula.



determinar los factores de ampliación y calcular con precisión las condiciones anatómicas verticales del maxilar y la mandíbula. Con el montaje arbitrario de los modelos, la medición del grosor de la mucosa y el seguetado es posible determinar de forma aproximada la dimensión del hueso en sentido horizontal (fig. 2). Este diagnóstico básico es suficiente en pacientes cuya anamnesis no ha arrojado datos reseñables y con una situación correcta del lecho óseo. En cuanto a la realización de diagnósticos por imagen más exhaustivos, la introducción de la tomografía volumétrica digital ha hecho que la radiología dental se adentrara en una dimensión completamente nueva. Dado que este sistema implica una exposición a la radiación mucho menor que la tomografía computarizada helicoidal clásica, es preferible utilizarlo como método de diagnóstico complementario en presencia de relaciones intermaxilares complejas<sup>17,21</sup> (fig. 3).

## El tratamiento con implantes básico en detalle

### *Brechas edéntulas unitarias*

La rehabilitación con implantes de brechas edéntulas unitarias constituye una de las indicaciones más frecuentes

en la consulta dental general para pacientes entre 20 y 40 años. En pacientes que se encuentran en fase de crecimiento, es decir, que son menores de 18 o 20 años, los dientes unitarios perdidos deben tratarse mediante prótesis adhesivas hasta que finalice la fase de crecimiento para evitar que se produzca la detención de dicho crecimiento en el hueso intervenido quirúrgicamente para colocar un implante<sup>24,25</sup>. En estos casos resultan adecuados los puentes adhesivos de una aleta, por ejemplo, dado que no interfieren en los movimientos dentales fisiológicos al ir fijados en un solo diente adyacente<sup>11</sup>. Es conveniente plantear al paciente la posibilidad de colocar un implante cuando la pérdida de un diente es inminente y se ha previsto su extracción. Si se comprueba mediante sondaje que la lámina ósea vestibular se encuentra intacta después de la extracción, y en ausencia de un biotipo periodontal fino que pueda comprometer el resultado estético del tratamiento, actualmente se recomienda colocar un implante inmediato<sup>3</sup>. En dicho caso el implante se debe colocar en contacto estrictamente con la cortical alveolar palatina con el fin de garantizar un posicionamiento en la «zona de confort»<sup>4</sup>. Una posible incongruencia de hasta 2 mm cicatrizará de forma espontánea si se recubre llegando el caso con una membrana reabsorbible<sup>22</sup> (fig. 4).

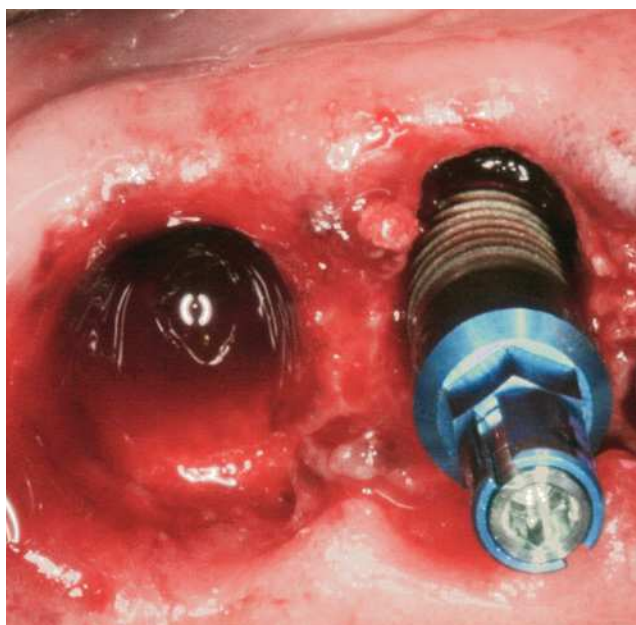


Figura 4. Colocación de implante inmediato claramente orientada hacia la pared alveolar palatina después de extraer el diente 12.

Si la lámina ósea vestibular es muy delgada, si presenta una fisura traumática tras la extracción o si la incongruencia entre el alvéolo y el implante genera un espacio de más de 2 mm, se recomienda utilizar un material aloplástico de sustitución ósea no reabsorbible o de difícil reabsorción para crear una protección contra la reabsorción en la zona periimplantaria vestibular<sup>2</sup>. Estas indicaciones son frecuentes y pueden ser parte integrante del espectro terapéutico de la consulta dental general. Si no se coloca un implante inmediato tras la pérdida de un diente se recomienda valorar junto con el paciente la posibilidad de la preservación alveolar<sup>5</sup>. Esta técnica consiste en introducir en el alvéolo material aloplástico de reabsorción difícil, recubrirlo con una membrana de colágeno o con mucosa palatina y colocar una prótesis provisional en forma de pónico con el fin de reconstruir la anatomía crestal y crear un soporte papilar. Esto permite retrasar la colocación del implante, para cuya realización se recomienda un lapso de entre 12 y 16 semanas. Durante ese periodo se suele producir la regeneración de los tejidos duros y blandos, lo que crea unas condiciones favorables para la colocación del implante<sup>10</sup>. También estos casos pueden tratarse sin problemas en una consulta dental general.

Si en el sondaje postextracción se comprueba la ausencia total de lámina vestibular o si existe un defecto óseo de varias paredes será necesario adoptar técnicas de aumento de mayor envergadura, que suelen sobrepasar las posibilidades de una consulta dental general. Así lo

confirma un análisis publicado recientemente sobre un grupo de pacientes con una media de edad superior a los 50 años que fueron remitidos a una clínica especializada en implantológica. En su mayoría presentaban brechas edéntulas por la pérdida de uno o varios dientes que solo podían tratarse instaurando técnicas de aumento óseo de gran envergadura. La indicación para remitir a los pacientes a un centro especializado se basa en los resultados de la exploración clínica, del examen radiológico convencional, del estudio del modelo y en su caso de métodos de diagnóstico por imagen complementarios, como la tomografía volumétrica digital<sup>1</sup>.

### *Arcadas acortadas (situaciones de extremos libres)*

Los pacientes que presentan una arcada acortada unilateral o bilateral suelen haber perdido la totalidad de los molares del cuadrante. Por lo general se trata de personas mayores de 60 años que en muchos casos presentan una pérdida de hueso considerable en sentido vertical, con frecuencia a causa de enfermedades periodontales graves y de osteítis periapical<sup>12</sup>. En la mandíbula, este déficit de hueso vertical puede diagnosticarse de forma segura clínicamente y mediante el análisis de modelos. Los métodos de diagnóstico por imagen convencionales como la radiografía panorámica aportan datos concluyentes sobre el nivel de dificultad de un tratamiento con implantes en caso de déficit de hueso vertical tanto en la mandíbula como en el maxilar. En la mandíbula la relativa proximidad del nervio dentario inferior respecto al borde superior de la porción alveolar reabsorbida es el factor que desaconseja el tratamiento con implantes en la consulta dental general utilizando técnicas de aumento quirúrgicas. En el maxilar, el factor limitante es la cercanía al seno maxilar, dado que con la reabsorción se produce una neumatización del seno provocando el adelgazamiento del suelo sinusal en sentido caudal (figs. 5 y 6).

Las técnicas de aumento y compensación vertical, como el injerto en bloque tipo onlay de hueso autólogo o aloplástico en el sector posteroinferior o la elevación sinusal externa en el sector posterosuperior deben reservarse al cirujano especialista en implantes, al igual que la cirugía de envergadura con injertos de aposición para reparar déficits graves de hueso en sentido horizontal<sup>1</sup> (fig. 7).

### *Arcadas edéntulas*

La rehabilitación de la mandíbula edéntula con prótesis completas ha supuesto siempre un reto para la consulta odontológica debido a la reducida eficacia de las fuerzas

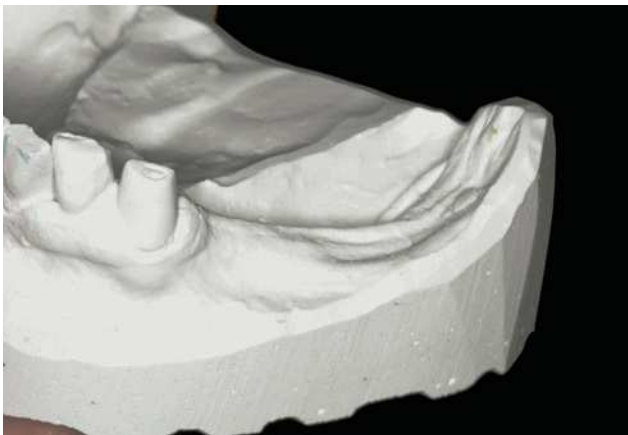


Figura 5. Detalle de modelo con déficit óseo vertical en forma de silla en el sector posteroinferior.

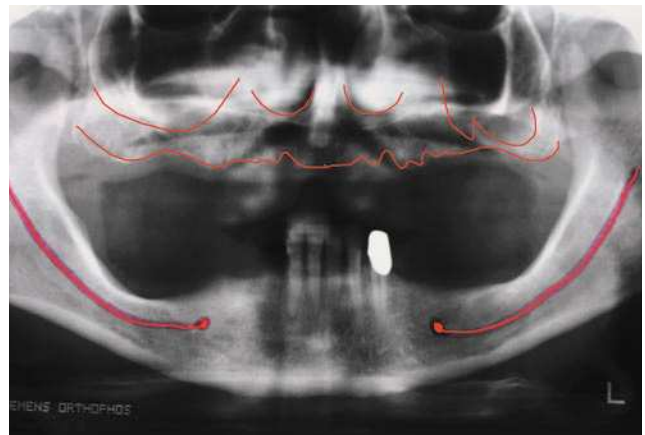


Figura 6. Radiografía panorámica en la que se aprecian claramente déficits de hueso en los sectores posterosuperior y posteroinferior.

adhesivas. Por otro lado, con la rehabilitación de las arcadas edéntulas mediante implantes endoóseos se logra una mejora significativa y evidente de la salud y de la calidad de vida del paciente<sup>18</sup>. La mayoría de los pacientes edéntulos son personas de edad avanzada. Los conceptos terapéuticos que se aplican en este grupo de pacientes han demostrado su utilidad a largo plazo y en los países de habla alemana se basan en las recomendaciones de Ledermann<sup>15</sup>.

A partir de dichas recomendaciones se han desarrollado conceptos terapéuticos similares para la retención de prótesis completas inferiores. Dichos conceptos se basan en la colocación de dos o de cuatro implantes roscados en la región intermentoniana sobre los que se apoya una prótesis retenida por barra. Con la introducción de los ataches de bola llegaron los conceptos terapéuticos basados en el anclaje retentivo de prótesis inferiores sobre dos, tres o cuatro de estos ataches de bola. También se desarrollaron ataches magnéticos que, sin embargo, han sido relegados a un segundo plano<sup>20</sup>. Con argumentos como la mejora de la higiene periimplantaria y una mayor comodidad se han incrementado en los últimos años las rehabilitaciones con prótesis totales sobre implantes provistos de coronas telescópicas<sup>8,13,26</sup>. Estos tratamientos también se pueden aplicar en el sector anterior del maxilar si se cumplen ciertas condiciones. Actualmente los expertos coinciden en que para rehabilitar la mandíbula son necesarios entre dos y cuatro implantes en la zona intermentoniana, mientras que para el sector anterior del maxilar se requieren entre cuatro y seis implantes debido a que presenta una estructura ósea más blanda (Conferencia de consenso para implantología. Recomendaciones terapéuticas; [www.konsensuskonferenz-implantologie.de](http://www.konsensuskonferenz-implantologie.de)). Estos conceptos terapéuticos pueden aplicarse en la consulta dental general para la rehabilitación de pacientes de edad



Figura 7. Compensación de un déficit de hueso grave en sentido vertical y horizontal en el sector posteroinferior mediante aposición de un bloque de hueso procedente de la línea oblicua del ángulo mandibular izquierdo.

avanzada. En el sector anterior superior, en presencia de una reabsorción vertical leve a moderada el suelo de las fosas nasales es la única estructura anatómica adyacente a tener en cuenta. En el sector anterior de la mandíbula no existen estructuras adyacentes limitantes. En tales casos suele ser más necesario compensar el déficit de hueso en sentido horizontal. En el pasado, en presencia de una reabsorción moderada a avanzada era necesario aumentar la cantidad de hueso disponible con un gran esfuerzo por medio de injertos de aposición y utilizando técnicas complejas de aumento de cresta en caso necesario. De nuevo, dichas medidas sólo se pueden tomar en colaboración con un cirujano especialista en implantes. En los últimos años se está imponiendo el uso de técnicas que permiten ensanchar el hueso alveolar anterosuperior y anteroinferior sólo de 2 a 3 mm de forma mínimamente invasiva para



Figura 8. Instrumento roscador helicoidal con propiedades que favorecen la expansión y compresión del hueso y mini implante de BEGO homótipo.

poder colocar implantes con diámetros reducidos. Estas técnicas son idóneas para el odontólogo general, puesto que le permiten colocar implantes en la mandíbula y en el maxilar edéntulos sin necesidad de grandes medidas de aumento incluso en casos de pérdida avanzada de hueso horizontal<sup>23</sup>.

Un ejemplo es un sistema de mini implantes especiales (BEGO, Bremen, Alemania) que incluye herramientas helicoidales con las que se practica un orificio de dimensiones reducidas para realizar un ensanchamiento conservador del hueso. Estas herramientas están provistas de una rosca asimétrica especial que al introducirla asegura un desplazamiento lateral del hueso. Una vez conformada la cavidad en el hueso con un instrumento roscador de este tipo, que no elimina tejido, puede colocarse un implante de diámetro reducido con una elevada estabilidad primaria (fig. 8).

Los mini implantes BEGO cuentan con un diseño biónico para poder garantizar una elevada resistencia a la fatiga a pesar de su diámetro reducido (fig. 9). También se dispone de unas barras prefabricadas de una aleación de metales no preciosos que se pueden combinar con estos implantes (Wirobond, BEGO). La aleación es resistente a la corrosión, electroquímicamente estable y ofrece una resistencia mecánica muy elevada<sup>9</sup>. Una vez cortadas a medida, las piezas prefabricadas se sueldan

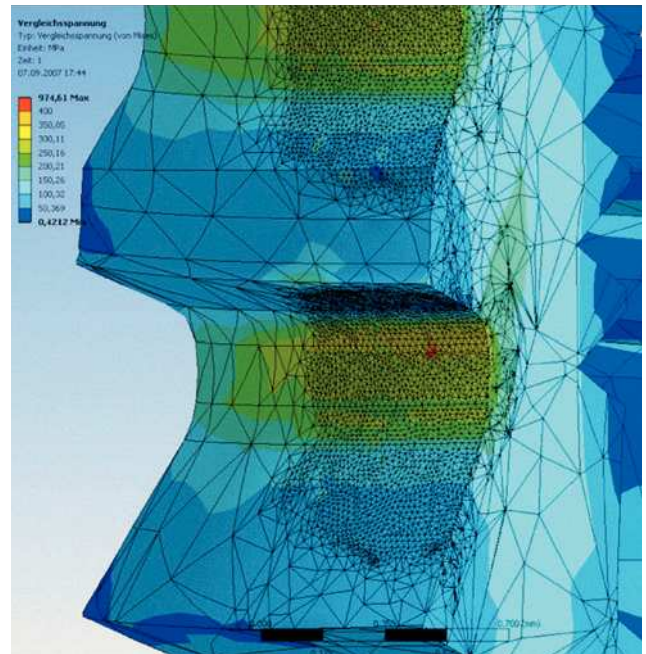


Figura 9. Diseño biónico optimizado para evitar tensiones de entalladura en el mini implante BEGO (modelo de MEF con análisis de fatiga). Comparación de las tensiones según van Mises (MPa). No se presentan picos de tensión bajo carga (zonas rojas).

por láser y forman una estructura de barras delgada y altamente resistente. Gracias a la ferulización y a la elevada estabilidad primarias, estos mini implantes también son adecuados para la carga inmediata según el principio de Ledermann (fig. 10). El concepto de amortiguación de la carga («soft loading») «limburguesa» constituye una variante de la carga inmediata. Esta técnica se utiliza cuando ha sido necesario expandir el hueso en mayor medida, como en casos con crestas alveolares muy estrechas. También en este caso puede colocarse inmediatamente una barra soldada con láser. La prótesis completa se alivia de forma generosa, se dota de un material de rebasado a base de silicona y se fija a la barra en oclusión habitual. El fraguado del material de silicona en las zonas retentivas asegura una retención suficiente de la prótesis hasta que finaliza la fase de osteointegración (fig. 11).

También en casos en los que se produce la pérdida de dientes pilares de coronas telescópicas en un cuadrante, pero se conservan las coronas telescópicas funcionales en el otro cuadrante, se puede ofrecer al paciente un tratamiento con implantes en el momento de la extracción. Esto constituye una gran ventaja cuando se dispone de un sistema de mini implantes que permite colocar los implantes en las regiones adyacentes estrechas mesial y distal de los alveolos residuales, que muchas veces pre-



Figura 10. Imagen clínica de cuatro mini implantes BEGO en la región intermentoniana de la mandíbula con una superestructura de barras prefabricadas Wirobond.



Figura 11. Vista basal de una prótesis completa con rebasado blando con un material a base de silicona con la que se logró una retención suficiente sobre las barras Wirobond de la figura 10 durante la fase de osteointegración.



Figura 12. Mini implantes BEGO colocados en una franja de hueso estrecha adyacente a un alvéolo con defecto; no son necesarias técnicas de aumento de envergadura.



Figura 13. Rehabilitación del maxilar izquierdo con mini implantes y ataches de bola después de la pérdida de los dientes pilares de coronas telescópicas. Posteriormente se realizó la renovación parcial de la prótesis telescópica (situación clínica).



Figura 14. Renovación unilateral de una prótesis telescópica parcial superior tras la pérdida de los dientes pilares y carga inmediata con mini implantes BEGO.

sentan una gran destrucción, y sin necesidad de adoptar medidas de aumento.

El concepto de «soft loading» y la posterior renovación de la mitad correspondiente de la prótesis ofrecen una buena comodidad desde el principio y permiten ahorrar costes, puesto que la parte intacta contralateral de la prótesis puede soldarse por láser a la parte nueva, por ejemplo (figs. 12 a 14).

### Conclusiones

El tratamiento con implantes básico de pacientes que presentan brechas unitarias normales o arcadas parcialmente edéntulas que no requieren medidas de envergadura para mejorar el lecho óseo puede ser realizado por el odon-

tólogo con formación en implantología, sea cual sea la restauración protésica prevista. En caso de pérdida grave de tejidos blandos y duros, en pacientes considerados de riesgo después de la anamnesis o en tratamientos con implantes en la zona estética es necesario contar con la colaboración de un especialista en implantología.

### Bibliografía

1. Bornstein MM, Halbritter S, Harnisch H, Weber H-P, Buser D. Retrospektive Auswertung nach Überweisung von Patienten an eine Fachklinik zur implantologischen Versorgung. *Implantologie* 2009;17:85-96.
2. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. The influence of a biomaterial on the closure of a marginal hard tissue defect adjacent to implants. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:285-292.

3. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;31:820-828.
4. Buser D, Belser U, Wismeijer D (Hrsg). ITI Treatment Guide. Bd 1: Ästhetische Implantattherapie – Einzelzahnersatz. Berlin: Quintessenz, 2007.
5. Cardaropoli G, Araujo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced – augmented and non-augmented – defects in the alveolar ridge. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:435-440.
6. Deutsche Gesellschaft für Implantologie im Zahn-, Mund- und Kieferbereich e. V. (DGI). Curriculum Implantologie der DGI, 2009.
7. Donos N, Mardas N, Buser D. An outline of competencies and the appropriate postgraduate educational pathways in implant dentistry. *Eur J Dent Educ* 2009;13(Suppl 1): 45-54.
8. Eitner S, Schlegel A, Emeka N, Holst S, Will J, Hamel J. Comparing bar and double-crown attachments in implant-retained prosthetic reconstruction: a follow-up investigation. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:530-537.
9. Gente M, Dati J, Günter S, Pruß S, Rickmeyer S, Vittur S. In-vitro-Korrosionsstrommessung zwischen Titanimplantaten und Aufbauten aus Titan, Gold- und Kobaltchrom-Legierungen. *Zahnärztl Welt* 2008;117:484-490.
10. Hämmerle CHF, Chen ST, Wilson TG. Konsenserklärungen und empfohlene klinische Verfahren zum Einsetzen von Implantaten in Extraktionsalveolen. *Implantologie* 2006;14:335-338.
11. Kern M. Klinische Langzeitbewährung von zwei- und einflügeligen Adhäsivbrücken aus Vollkeramik. *Quintessenz* 2005;56:231-239.
12. Koeck B, Wagner W. Einleitung. In: Koeck B, Wagner W (Hrsg). *Implantologie. Praxis der Zahnheilkunde* Bd 13. München: Urban & Fischer, 2006:9-26.
13. Krennmair G, Krainhofner M, Waldenberger O, Piehslinger E. Dental implants as strategic supplementary abutments for implant-tooth-supported telescopic crown-retained maxillary dentures: a retrospective follow-up study for up to 9 years. *Int J Prosthodont* 2007;20:617-622.
14. Lambrecht JT, Besimo CE, Guindy JS. Standortbestimmung der zahnärztlichen Implantologie in der Schweiz. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1999;109:18-30.
15. Ledermann PD. Sechsjährige klinische Erfahrung mit dem titanplasmabeschichteten ITI-Schraubenimplantat in der Regio interforaminalis des Unterkiefers. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1983;93:1070-1079.
16. Mattheos N, Albrektsson T, Buser D et al. Teaching and assessment of implant dentistry in undergraduate and postgraduate education: a European consensus. *Eur J Dent Educ* 2009;13(Suppl 1):11-17.
17. Möbes O, Becker J, Schnelle C, Ewen K, Kemper J, Cohnen M. Strahlenexposition bei der digitalen Volumentomographie, Panoramasschichtaufnahme und Computertomographie. *Dtsch Zahnärztl Z* 2000;55: 337-339.
18. Mundt T. Implantatprothetische Behandlungen bei Senioren – Eine versorgungsepidemiologische Betrachtung. *Implantologie* 2009;17: 11-24.
19. Robert Koch-Institut (RKI). Infektionsprävention in der Zahnheilkunde – Anforderungen an die Hygiene. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 2006;49:375-394.
20. Sadig W. A comparative in vitro study on the retention and stability of implant-supported overdentures. *Quintessence Int* 2009;40:313-319.
21. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:83-86.
22. Schwarz F, Rothamel D, Ferrari D, Becker J. Aktuelle Aspekte zur Beeinflussung der Dimensionsveränderung des Alveolarknochens nach Zahnentfernung. *Implantologie* 2006;14:319-333.
23. Streckbein R, Streckbein S, Streckbein P. Die implantologische Versorgungsmöglichkeit bei reduziertem oro-vestibulären Knochenangebot mit Compress-Minimaldurchmesserimplantaten. Ergebnisse einer prospektiv angelegten klinischen Beobachtungsstudie seit 1994. *Z Zahnärztl Implantol* 2002;18: 29-34.
25. Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod* 2009;31:109-120.
24. Thilander B, Odman J, Gröndahl K, Friberg B. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? *Eur J Orthod* 1994;16:84-95.
26. Tietmann C, Bröseler F. Enhanced periodontal response and esthetics of implant-supported bridge by the use of galvanofarming technique: case report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002;4:53-56.