

## Colocación de implantes y aumento óseo transversal en el sector anterosuperior

Jan Tetsch, Dr. med. dent., y Peter Tetsch, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.

*En la consulta de los autores se practicaron entre 1990 y 2006 un total de 5.642 aumentos óseos. En la colocación de implantes, las medidas requeridas con mayor frecuencia fueron, con el 61%, las medidas quirúrgicas para el incremento de las dimensiones del maxilar. Entre ellas ocupó un lugar destacado la zona del sector anterosuperior, más sensible desde el punto de vista estético. En función del grado de pérdida ósea y del fenotipo periodontal del paciente se aplicaron diferentes procedimientos de aumento óseo para conseguir unos resultados satisfactorios desde el punto de vista funcional y estético. A continuación se presenta la sistemática seguida orientada a la práctica.*

(*Quintessenz*. 2007;58(4):351-9)

### Introducción

En periodoncia se han propuesto diferentes clasificaciones cualitativas<sup>3,21,22,28</sup> y semicuantitativas<sup>25</sup> de los defectos de la cresta alveolar, así como diversas tipificaciones de los mismos. Si bien no se ajustan a los intereses específicos de la implantología, ésta se puede beneficiar de los procedimientos terapéuticos desarrollados. Hasta ahora las posibilidades de la cirugía de los tejidos blandos no se han aprovechado suficientemente. Las categorizaciones de los grados de atrofia del maxilar edéntulo<sup>8,15</sup> tampoco son apenas de ayuda en lo que a medidas implantológicas y de aumento óseo se refiere. Terheyden<sup>26</sup> expuso recientemente en *Quintessenz* una clasificación de los defectos de acuerdo con aspectos implantológicos.

Ante todo el sustrato óseo resulta decisivo para el éxito a largo plazo de los implantes. Además, la estética del sector anterosuperior a menudo puede mejorarse considerablemente a través del manejo de los tejidos blandos. La clasificación formulada por Sclar<sup>20</sup> tiene en cuenta defectos de tejidos duros y blandos. Sclar distingue seis tipos distintos de defectos de la apófisis alveolar (defectos de tejidos duros de volumen pequeño o grande, de tejidos blandos de volumen pequeño o grande, y combinados de volumen pequeño o grande).

En la colocación de implantes, la anchura de hueso disponible constituye un factor tan limitante como la altura. Mientras que la altura de la apófisis alveolar y del cuerpo mandibular se puede determinar por radiografía de forma relativamente sencilla, la anchura se calcula clínicamente midiendo la anchura total y el espesor de la mucosa, o bien a través de los denominados «Cross sectionals» de las tomografías computarizadas, las tomografías volumétricas digitales o los cortes de las radiografías panorámicas (figs. 2a a 2d). Tras la pérdida de un diente la cantidad de hueso disponible en sentido transversal se reduce, por lo que es necesario incrementarla sobre todo en el sector anterosuperior, más delicado desde el punto de vista estético, incluso en caso de que el déficit óseo sea leve. Los aumentos transversales de tejido duro se denominan «injertos de aposición» y constituyen las intervenciones indicadas con más frecuencia cuando se colocan implantes (fig. 1).

En función de la magnitud de la atrofia serán necesarios diferentes aumentos óseos para lograr un resultado funcional y estético satisfactorio. El incremento de volumen se puede conseguir mediante un injerto de hueso y/o de materiales de sustitución ósea o bien utilizando tejido blando.

Atendiendo a la secuencia temporal se distingue entre aumentos primarios (antes de la colocación del implante o durante ésta), secundarios (durante la exposición del implante) y terciarios (después de la restauración protética o de la pérdida del implante).

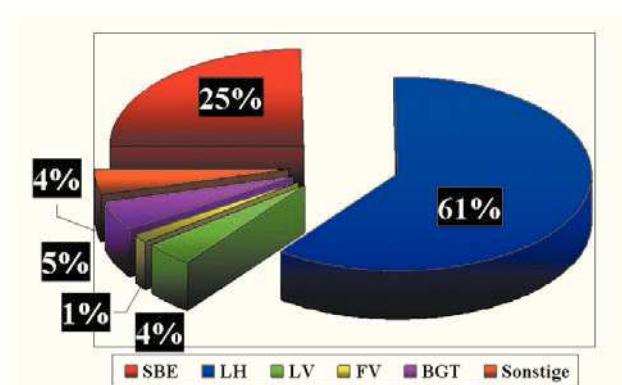


Figura 1. Distribución porcentual de los aumentos (n = 5.642). BGT: injertos de tejido conjuntivo; FV: relleno vertical; LH: injertos de aposición; LV: aumento vertical; SBE: elevación del suelo sinusal.

## Material y método

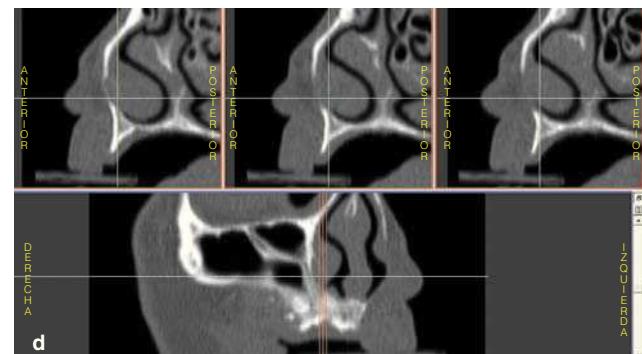
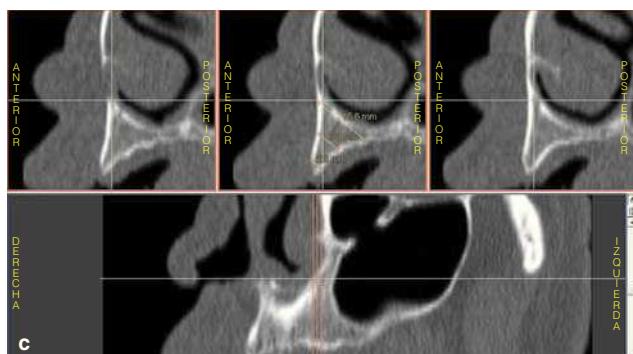
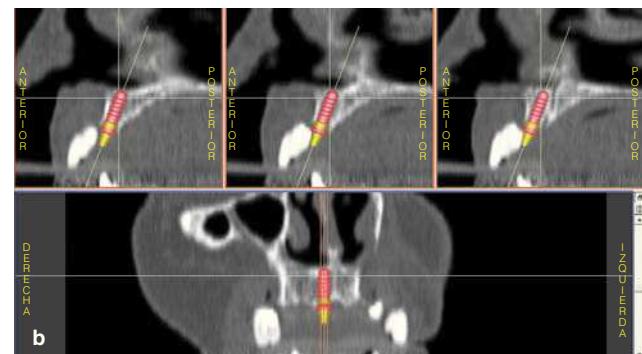
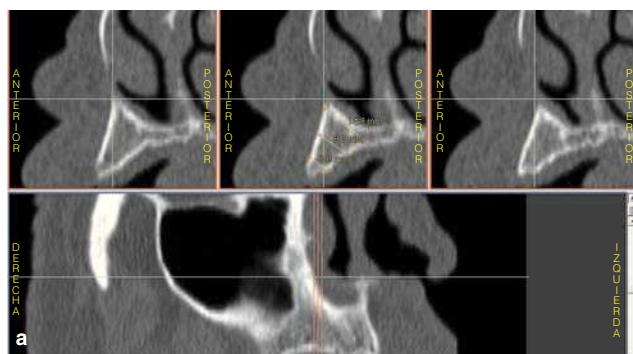
Desde el año 1990 se han realizado en la consulta de los autores injertos de aposición para incrementar la cantidad de hueso transversal disponible a 1.465 pacientes, a los que se colocaron 3.653 implantes. Puesto que el tipo

de intervención realizada depende de cada situación inicial, a continuación se describe una sistemática de tratamiento de eficacia clínica probada para realizar los aumentos en función del grado de atrofia (figs. 2a a 2d).

### Estadio I (ausencia de atrofia)

Esta situación ideal se presenta en casos de implantes inmediatos, cuando las condiciones morfológicas eran ya favorables antes de la exodoncia (figs. 2a a 2d). La apófisis alveolar presenta una dimensión suficiente, en vestibular existe una lámina ósea estable y el fenotipo periodontal es favorable (encía gruesa, fibrosa y consistente, y una zona amplia de encía adherida) (figs. 3a y 3b). En estos casos sólo es necesario un aumento óseo cuando tras la preparación del lecho del implante se observan incongruencias con respecto al alvéolo del diente extraído. Si es así, se recomienda llenar los espacios intersticiales con fragmentos óseos obtenidos de la preparación de la cavidad ósea (aumento óseo interno) (figs. 4a y 4b).

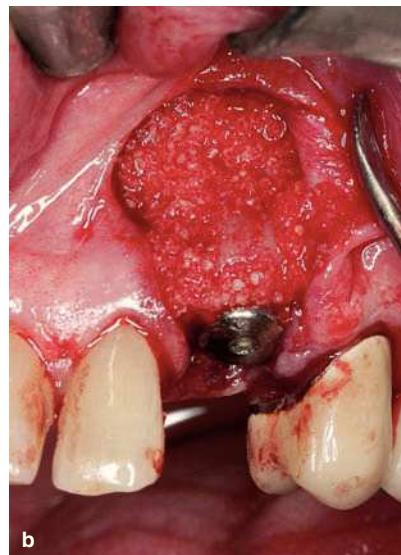
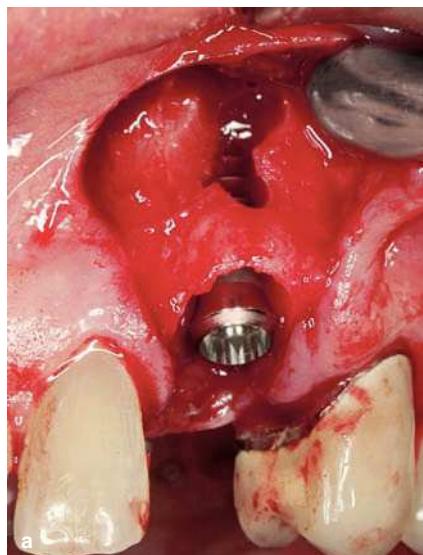
Los aumentos de mucosa son adecuados si existe un fenotipo periodontal desfavorable (encía delgada, delicada



Figuras 2a a 2d. Estadios de atrofia transversal en tomografías computarizadas. a: ausencia de atrofia (estadio I); b: atrofia leve (estadio II); c: atrofia moderada (estadio III) con una anchura reducida de hueso crestal y una cantidad de hueso basal suficiente; d: atrofia severa (estadio IV).



Figuras 3a y 3b. Estadio I tras la pérdida del diente 21 con un fenotipo periodontal favorable (encía gruesa, fibrosa y consistente).



Figuras 4a y 4b. Implante inmediato 23 con incongruencias y fenestración apical (estadio II). Aumento con hueso particulado (hueso recolectado, aumento de volumen con Bio-Oss).

da y sin el aspecto picoteado similar al de la piel de naranja). Los injertos libres o pediculados de tejido conjuntivo constituyen una opción de éxito casi garantizado<sup>9,20,24</sup>. También puede mejorarse la situación de la mucosa en una fase secundaria, es decir, durante la exposición de los implantes, mediante la técnica de colgajo enrollado.

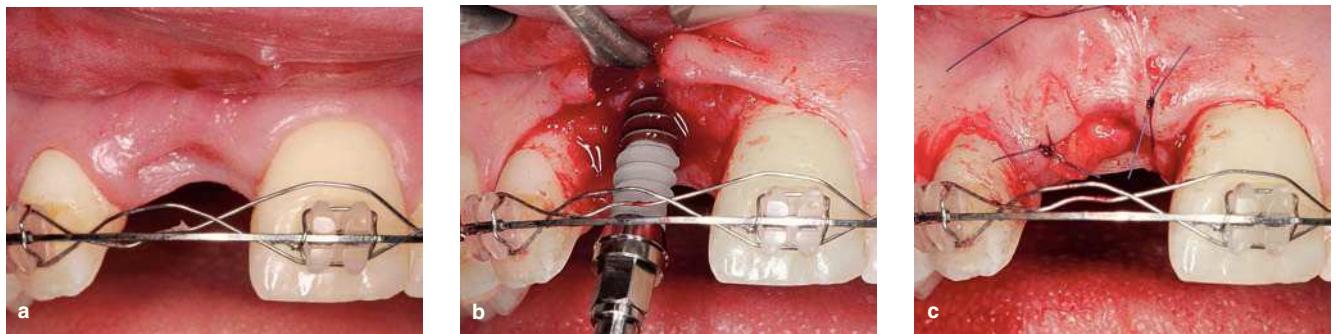
## Estadio II (atrofia leve)

Esta situación tampoco se presenta con demasiada frecuencia en la colocación de implantes en el sector anterosuperior. Se caracteriza porque permite insertar implantes de un tamaño suficiente, cuyo diámetro supera los 4 mm. No se producen déficits óseos, dado que el implante queda recubierto tanto por vestibular como por

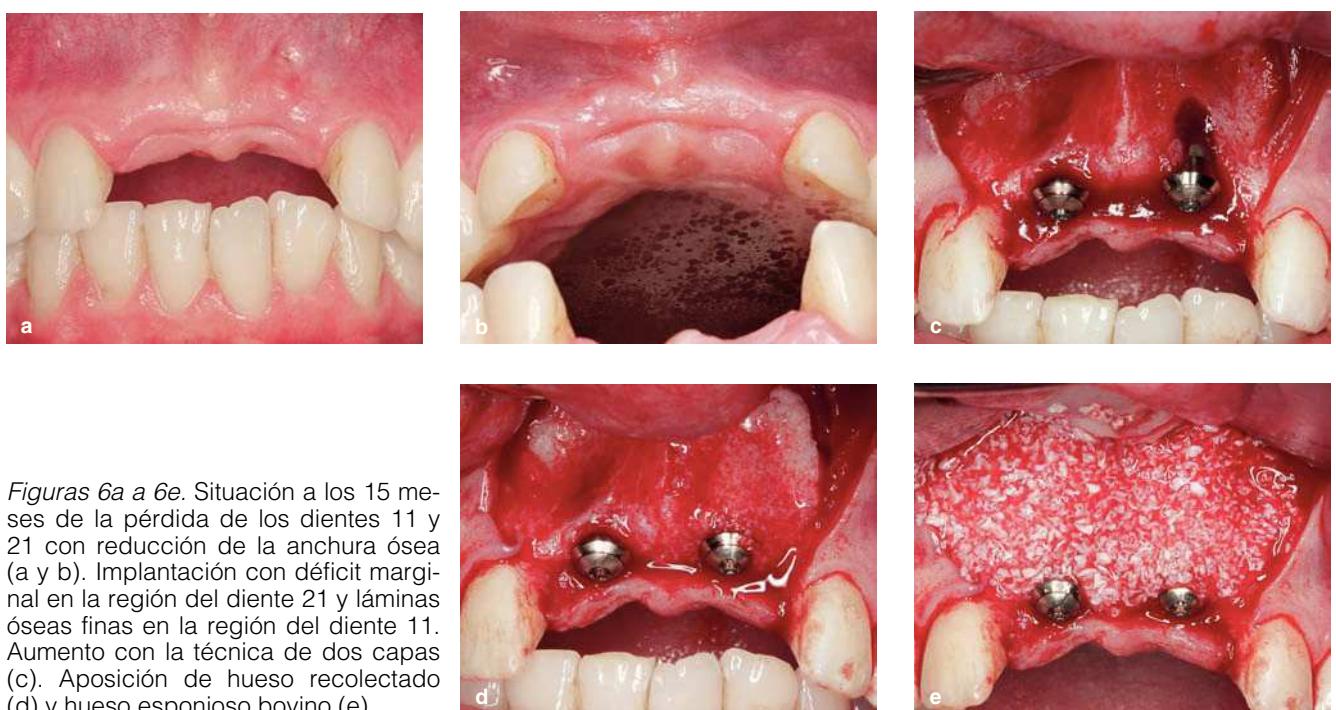
palatino por una lámina ósea de alrededor de 1 mm de espesor. Por consiguiente, no son necesarias técnicas de aumento para estabilizar el implante. No obstante, el aspecto estético puede verse notablemente perjudicado incluso en casos de atrofia leve.

Además del contorno óseo, el fenotipo periodontal desempeña nuevamente un papel importante a la hora de escoger el procedimiento de aumento más adecuado. En presencia de una encía fibrosa y consistente, el odontólogo se limitará al aumento transversal del hueso. Para ello se recolecta hueso particulado de la cavidad del implante o de las zonas adyacentes y se recoloca por aposición en vestibular (figs. 4a y 4b).

Se pueden obtener partículas de hueso de forma muy eficaz utilizando distintos dispositivos (como Bonetrap de Astra Tech, Elz, Alemania). Este material se puede



Figuras 5a a 5c. Escaso volumen de hueso transversal disponible tras la pérdida del diente 11. Colocación de un implante roscado ITI (a y b). Situación tras un injerto libre de tejido conjuntivo del paladar (c).



Figuras 6a a 6e. Situación a los 15 meses de la pérdida de los dientes 11 y 21 con reducción de la anchura ósea (a y b). Implantación con déficit marginal en la región del diente 21 y láminas óseas finas en la región del diente 11. Aumento con la técnica de dos capas (c). Aposición de hueso recolectado (d) y hueso esponjoso bovino (e).

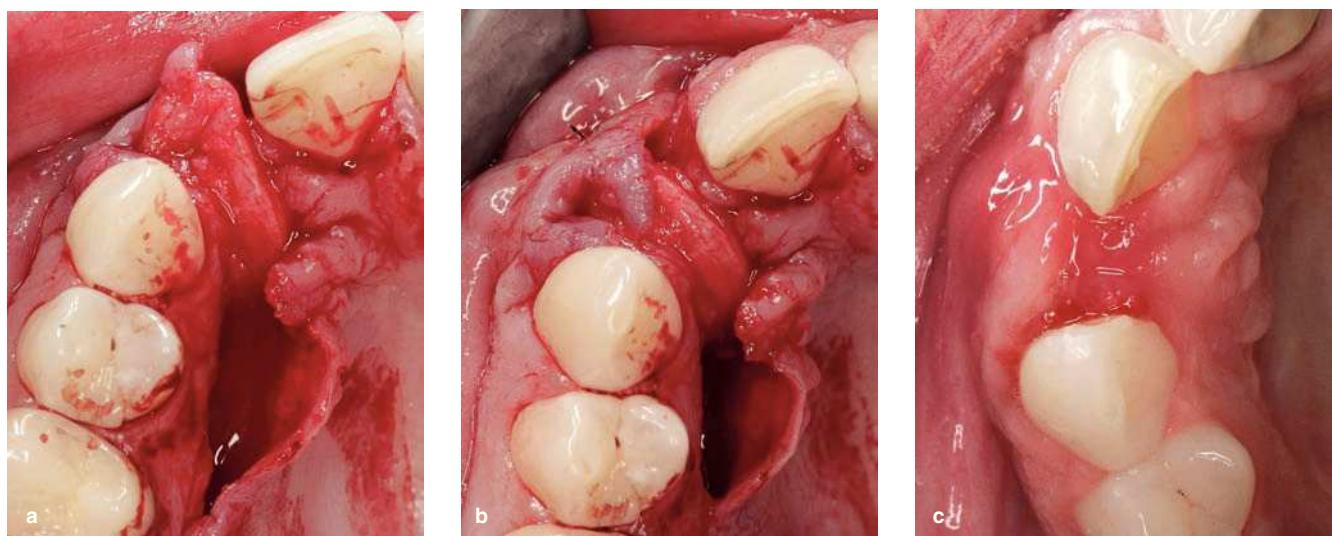
modelar bien y adaptar a la superficie ósea. En presencia de una vascularización suficiente la fibrina se ocupa de estabilizar el aumento, de modo que no es preciso adoptar otras medidas para evitar las dislocaciones. La intervención se puede concluir con la reposición del colgajo mucoperióstico y el cierre de la herida. Las molestias postoperatorias tras aplicar esta técnica son muy reducidas y las complicaciones muy esporádicas.

Cuando el fenotipo periodontal es desfavorable (encía delicada, delgada, sin aspecto de piel de naranja) también debe procurarse mejorar la situación de los tejidos blandos, ya sea durante la colocación del implante (primariamente) o durante la exposición del mismo (secundariamente). En tales casos resultan especialmente indicados los injertos libres o pediculados de

tejido conjuntivo del paladar recolocados en vestibular (figs. 5a a 5c).

#### Estadio III (atrofia moderada)

En esta situación existe un volumen de hueso suficiente para la estabilización del implante, pero éste no queda completamente recubierto, o la lámina que lo rodea es muy delgada. Hablamos de déficits que durante décadas se han medido intraoperatoriamente en sentido vertical. La colocación desplazada hacia palatino de los implantes del sector anterosuperior si se cumplen ciertos requisitos hace que el defecto óseo se encuentre por lo general en vestibular, lo que facilita el acceso para el tratamiento (figs. 6a a 6e). Cuando el fenotipo periodontal



Figuras 7a a 7c. Injerto pediculado de tejido conjuntivo para aumentar el volumen tras la pérdida del diente 12 (a y b). Tras el injerto de tejido conjuntivo se obtiene un volumen suficiente (c).

es favorable y el perióstio está intacto se realiza un injerto de aposición mediante una técnica en dos capas (bilayer) (figs. 6c a 6e). En primer lugar colocamos el hueso particulado autólogo y recubrimos con él las zonas expuestas del implante. Para mejorar el contorno se aplica una capa de material de sustitución ósea sobre el mismo. A tal efecto resulta adecuado el hueso esponjoso de origen bovino (Bio-Oss, Geistlich, Wolhusen, Suiza) al que se le atribuye una cierta función de membrana y que gracias a su reducida cinética de reabsorción garantiza unas condiciones estables a largo plazo.

Si el fenotipo periodontal es desfavorable, este procedimiento permite también el aumento transversal primario o secundario de los tejidos blandos con injertos de tejido conjuntivo (figs. 7a a 7c). Aplicando una técnica de colgajo enrollado<sup>1</sup> en la exposición puede mejorarse la situación vestibular de los tejidos blandos. Si el perióstio no se ha conservado, como puede ser el caso tras operaciones previas (por ejemplo, apicectomías), estudiaremos el uso del procedimiento de regeneración ósea guiada (ROG), en el que preferimos aplicar membranas reabsorbibles<sup>4-7,9,11,13,18,23,31</sup> (Bio-Gide, Geistlich).

## Estadio IV (atrofia severa)

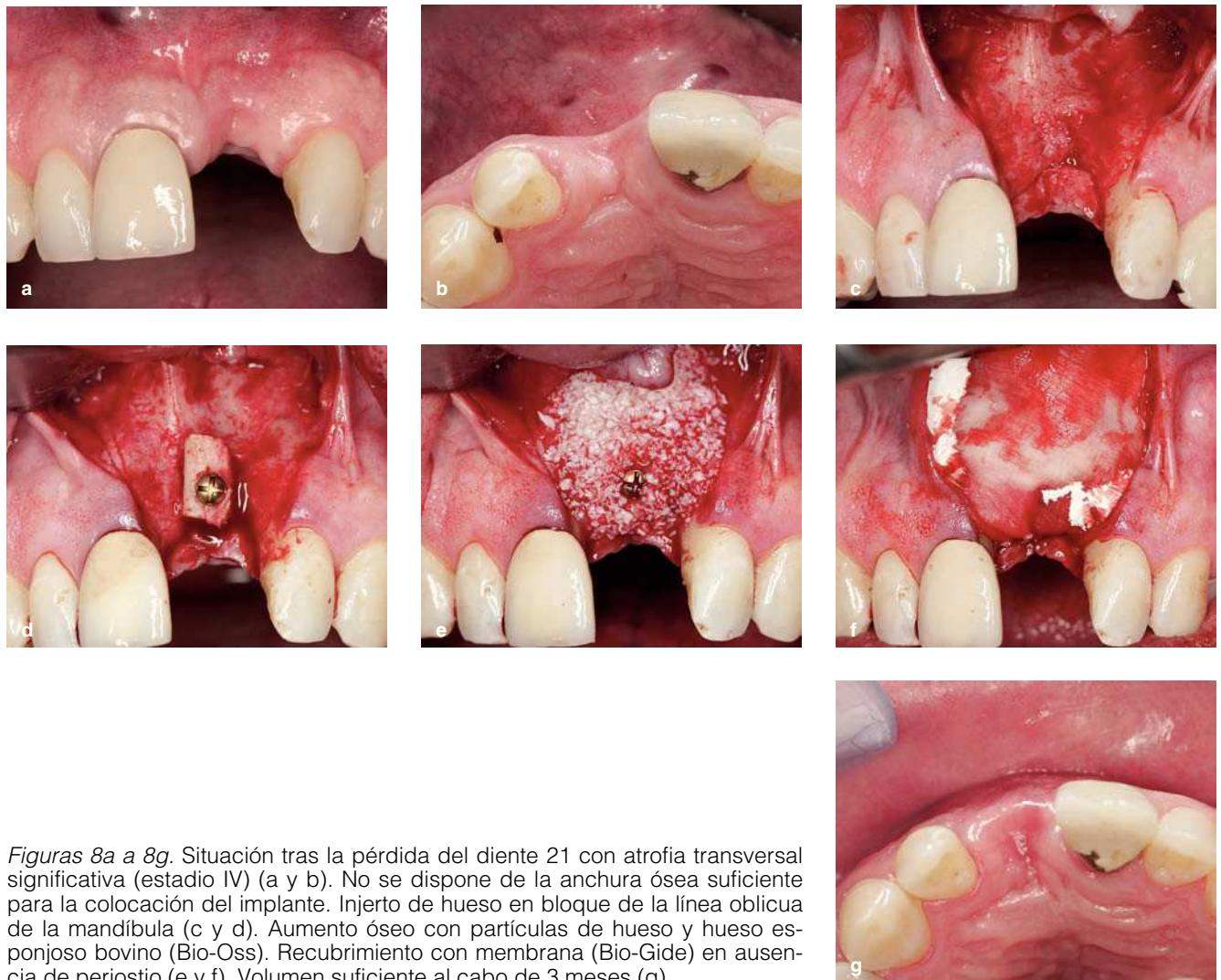
Después de una pérdida ósea adicional en el plano transversal no es posible la colocación primaria de un implante (compárense las figs. 8a y 8b con las figs. 2a y 2b). El volumen de hueso disponible no es suficiente para la estabilización del implante. Esta situación requiere aplicar un método en dos tiempos y no puede tratarse adecuada-

mente con la técnica descrita de injertos de aposición con material particulado (técnica de una o dos capas). En estos casos el ensanchamiento maxilar o de la apófisis alveolar se consigue a través de un injerto de hueso autógeno en bloque que es preciso estabilizar con ayuda de microtornillos (figs. 8c y 8d). Los espacios intersticiales remanentes deben llenarse con hueso particulado (figs. 8e a 8g). Transcurridos de 4 a 6 meses y después de retirar el microtornillo se realiza la inserción del implante, durante la que también se pueden realizar posibles correcciones en caso necesario. En estos casos la cavidad del implante debe prepararse con cuidado, ya que en ciertos casos, incluso después de varios meses, el bloque puede no haber formado aún una unión estable y se puede desprender si se fuerza.

También es posible combinar con este procedimiento aumentos de tejido blando o técnicas de ROG (figs. 8e y 8f). En tales situaciones iniciales, sumamente complejas, también son necesarios en ocasiones los aumentos secundarios (durante la exposición) (figs. 9a a 9d) o terciarios (después de la rehabilitación protésica) a fin de lograr resultados estéticamente satisfactorios (figs. 10a a 10d). Aquí los injertos de tejido conjuntivo subepitelial<sup>14</sup> desempeñan de nuevo un papel importante.

## Estadio V (atrofia extrema: defecto maxilar)

Mientras que los estadios descritos hasta ahora son consecuencia de una atrofia cuyo grado de extensión puede ir en aumento, los defectos maxilares suelen deberse a traumatismos. Los traumatismos iatrogénicos también



Figuras 8a a 8g. Situación tras la pérdida del diente 21 con atrofia transversal significativa (estadio IV) (a y b). No se dispone de la anchura ósea suficiente para la colocación del implante. Injerto de hueso en bloque de la línea oblicua de la mandíbula (c y d). Aumento óseo con partículas de hueso y hueso esponjoso bovino (Bio-Oss). Recubrimiento con membrana (Bio-Gide) en ausencia de perióstio (e y f). Volumen suficiente al cabo de 3 meses (g).

desempeñan un papel de cierta importancia. La pérdida completa de hueso vestibular y palatino genera un defecto óseo combinado transversal y vertical, cuyo tratamiento es sumamente difícil<sup>2</sup>. Su compleja reconstrucción comprende un injerto óseo de dos bloques en combinación con un injerto pediculado de tejido conjuntivo. De esta forma se garantiza una vascularización suficiente del injerto óseo y se logra sustituir el volumen correspondiente. En casos con fenotipo periodontal desfavorable también es necesario reconstruir toda la cobertura de los tejidos blandos. La colocación del implante puede realizarse después de unos 4 meses. Esta intervención también se puede combinar con una mejora adicional de la situación de los tejidos blandos. Se puede obtener un buen resultado estético acondicionando el tejido blando mediante coronas provisionales. La magnitud y la complejidad de las operaciones exigen contar

con experiencia específica para realizarlas. Por ello, este tipo de defectos maxilares deben ser tratados por expertos acreditados.

## Resultados

Los procedimientos de aumento varían enormemente en función del grado de atrofia. Éstos van desde la adaptación de los contornos, en los estadios I y II, hasta la reconstrucción de la apófisis alveolar en los estadios IV y V, pasando por la estabilización en el estadio III. Dado que la situación de los tejidos blandos influye sobre el método terapéutico, parece razonable clasificar el fenotipo en A (fenotipo periodontal favorable) o B (fenotipo desfavorable). Los aumentos de tejido blando permiten lograr mejoras estéticas considerables en todos los estadios (tabla 1).



Figuras 9a a 9d. Situación tras la colocación de un implante 11 con metal translúcido (a). Exposición mediante la técnica de colgajo enrollado (b). Situación 1 semana tras la exposición (c) y después de la rehabilitación con corona (d).



Figuras 10a a 10d. Corrección terciaria (posprotésica) de una malposición del implante 22 (a) mediante un injerto libre de tejido conjuntivo (b). Se retira la corona roscada del implante. Aumento sustancial de volumen (c) y mejora del resultado estético (d) tras la nueva confección de la corona.

Los resultados de los injertos de aposición realizados según la sistemática descrita son sorprendentemente positivos. La probabilidad de supervivencia de los implantes a 150 meses (12,5 años) colocados con estos aumentos transversales es del 98,9%, cifra que se encuentra claramente por encima de los resultados del conjunto total de

pacientes (94,2%). El 41% de las intervenciones realizadas se correspondieron con atrofias de estadio I, siendo necesarias medidas de aumento menores. Tan sólo en el 7% de los casos las condiciones morfológicas fueron extremadamente desfavorables (estadios IV y V). El 19% se correspondió con el estadio II y el 33% con el III.

Tabla 1. Estadios de pérdida de hueso transversal

Estadio	Hueso	Implante	Tratamiento	Tejidos blandos	Tratamiento
I-A	Ausencia de atrofia	Sin déficit	Ninguno	Fenotipo favorable	Ninguno
I-B					
II-A	Atrofia leve	Sin déficit	Mejora del contorno	Fenotipo desfavorable Hueso particulado	BGT primario Ninguno
II-B				Fenotipo favorable	BGT primario o secundario
III-A	Atrofia moderada	Déficit	Inseto de aposición técnica de una o dos capas Hueso particulado Material de sustitución ósea En caso necesario métodos de ROG	Fenotipo favorable	Ninguno
III-B				Fenotipo desfavorable	BGT primario o secundario
IV-A	Atrofia severa	Procedimiento en dos tiempos	Inseto en bloque Inseto de aposición En caso necesario métodos de ROG	Fenotipo favorable	Ninguno
IV-B				Fenotipo desfavorable	BGT primaria, secundaria o terciaria
V	Atrofia extrema	Procedimiento en dos tiempos	Inseto de hueso en dos bloques		BGT
	Defecto maxilar				

BGT: injertos de tejido conjuntivo; ROG: regeneración ósea guiada.

La duración de la operación aumenta necesariamente con la magnitud de los aumentos a realizar, lo que afecta al conjunto de molestias postoperatorias. En los estadios I y II las complicaciones son muy raras. Cuando se emplean materiales distintos (partículas de hueso, material de sustitución ósea y membranas) en el estadio III puede producirse un aumento de las alteraciones en la cicatrización (dehiscencia de la sutura, infecciones, hematomas y posibles exposiciones de la membrana). Así mismo, las movilizaciones extensas de los tejidos blandos y los injertos de tejido conjuntivo provocan más molestias al paciente y una mayor ingesta de analgésicos, lo que también sucede con las medidas de aumento de los estadios IV y V. La toma de injertos óseos en bloque de la zona mentoniana o de la línea oblicua de la mandíbula supone molestias operatorias adicionales. A pesar de ha-

ber realizado una movilización suficiente de los colgajos mucoperiósticos que recubren la zona del aumento, y de haber cerrado la herida sin tensiones, se observaron con relativa frecuencia dehiscencias sobre el injerto óseo. En todos los casos situados entre los estadios III a V debe llevarse a cabo una profilaxis con antibióticos durante al menos una semana.

## Discusión

En los últimos 15 años el porcentaje de aumentos realizados en la propia consulta se ha visto incrementado de forma continua, pasando del 7% en el año 1990 a más del 80% en el año 2006. Un análisis de 12.256 implantes concluyó que se realizaron aumentos en 5.642 de ellos. El maxilar (con el 70,8%) fue intervenido con

más frecuencia que la mandíbula. Entre estos aumentos, 3.653 implantes requirieron injertos de aposición que fueron realizados en su mayoría en el sector antero-superior, en el que se deben cumplir requisitos estéticos más estrictos. Las exigencias estéticas de los pacientes han aumentado considerablemente en el intervalo de tiempo referido. El diagnóstico preimplantológico y la planificación de la colocación del implante ayudan a evitar errores, al igual que tener un concepto claro del procedimiento a seguir en vista de la gran diversidad de situaciones iniciales. La tendencia cada vez más marcada a colocar implantes inmediatos e inmediatos diferidos es comprensible, ya que de esta forma pueden evitarse muchas de las intervenciones descritas. En estos casos se pueden tratar las incongruencias con aumentos internos y en ocasiones, mediante medidas simultáneas encaminadas a mejorar el contorno, lograr unas condiciones óptimas para el éxito a largo plazo<sup>23</sup>.

En todos los tipos de atrofia es preferible utilizar hueso autólogo como material para el aumento óseo. El hueso particulado obtenido de la cavidad del implante y de las zonas adyacentes al campo operatorio ha demostrado su eficacia en los estadios I a III. Únicamente es necesario el injerto de hueso en bloque en los estadios IV y V, ya que debe crearse una base de sostén para la ulterior colocación del implante<sup>2,10</sup>. El hueso autólogo tiene la ventaja de que con él se trasplantan los factores de crecimiento y las citocinas, que crean las condiciones necesarias para la regeneración. La zona receptora brinda unas condiciones adecuadas puesto que es normoxica, con una presión parcial de oxígeno de 50 a 55 mm Hg. En cambio, el hueso injertado es hipóxico (de 3 a 19 mm Hg) y acidótico (pH de 4,0 a 6,0), y posee concentraciones elevadas de lactatos. La diferencia de presión parcial de oxígeno activa a los macrófagos, y como consecuencia tienen lugar procesos de reabsorción ósea (los osteoclastos se forman a partir de los macrófagos). La cortical del hueso receptor y también del injerto en bloque de hueso corticoesponjoso actúan como barreras de los nutrientes, por lo que los osteocitos del injerto mueren. Los osteoblastos de la superficie tan sólo pueden sobrevivir de 3 a 5 días, ya que son alimentados por la zona receptora adyacente. A pesar de esta desventaja, el injerto óseo constituye la técnica de referencia de estas intervenciones de aposición, ya que la BMP (Bone Morphogenetic Protein) en calidad de citocina insoluble en ácido y otros factores de crecimiento sobreviven a las condiciones adversas y están capacitados para inducir la regeneración ósea. Los materiales de sustitución ósea de menor reabsorción pueden ser de gran utilidad para mejorar los contornos<sup>16</sup>.

Los injertos de tejido conjuntivo se consideran en periodoncia la técnica de referencia<sup>30</sup> para recubrir las resecciones. También se utilizan para el aumento de la cresta alveolar. En injertos libres, el prendimiento del injerto se garantiza con una vascularización bilaminar y en injertos pediculados con un aporte sanguíneo basal adicional. Los aumentos de la cresta alveolar mediante injertos de tejido conjuntivo constituyen un procedimiento seguro y sin apenas complicaciones postoperatorias. La citocina TGF-β (Transforming Growth Factor) desempeña un papel importante en los procesos proliferativos de cicatrización de la herida en los tejidos blandos. Además, regula la denominada remodelación del tejido blando<sup>19</sup>. La implantología todavía no ha aprovechado al máximo las asombrosas posibilidades que ofrece el manejo de los tejidos blandos para mejorar la estética.

## Bibliografía

1. Abrams L. Augmentation of deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compend Contin Educ Gen Dent* 1980;1:205-213.
2. Ackermann K-L, Kirsch A, Nagel R, Neuendorff G. Die Behandlung eines Alveolarfortsatzdefektes. *ZWP spezial* 2006;6:26-31.
3. Allen EP, Gainza CS, Farthing GG, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. A report of 21 cases. *J Periodontol* 1985;60:316-318.
4. Buser D, Brägger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990;1:22-32.
5. Buser D, Dahlin C, Schenk RK. Guided bone regeneration in implant dentistry. Chicago: Quintessence, 1994.
6. Buser D, Dula K, Hess D, Hirt HP, Belser UC. Localized ridge augmentation with autografts and barrier membranes. *Periodontol 2000* 1999;19:151-163.
7. Buser D, Dula K, Lang NP, Nyman S. Long-term stability of osseointegrated implants in bone regenerated with the membrane technique. 5-year results of a prospective study with 12 implants. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:175-183.
8. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232-236.
9. Erpenstein H, Borchard R, Ehmke B. Gesteuerte Knochenregeneration. In: Erpenstein H, Diedrich P. *Atlas der Parodontalchirurgie*. München: Urban & Fischer, 2004:425-443.
10. Garg AK. Knochen. Biologie, Gewinnung, Transplantation in der zahnärztlichen Implantologie. Berlin: Quintessenz, 2006.
11. Hämmerle CH, Feloutzis A. A systematic review of the survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol* 2002;29(Suppl 39):226-231.
12. Hürzeler MB, Weng D. Periimplant tissue management: optimal timing for an aesthetic result. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996; 8:857-869.
13. Jovanovic SA. The management of periimplant breakdown around functioning osseointegrated dental implants. *J Periodontol* 1993; 64(Suppl 11):1176-1183.
14. Langer B, Calagna L. The subepithelial connective tissue graft: a new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1982;2:525-535.
15. Mercier P, Lafontant R. Residual alveolar atrophy: classification and influence of facial morphology. *J Prosthet Dent* 1979;41:90-100.

16. Merten HA, Gruber RM, Nitsch A, Ludwig A, Schliephake H. Evaluation oralchirurgischer Augmentationsmaterialien – Ein tierexperimentell-histomorphologischer Vergleich. *Implantologie* 2003;11: 215-236.
17. Nemcovsky CE, Moses O, Arzti Z, Gelernter I. Die klinische Abdeckung von Dehiszenzen bei der Sofortimplantation – Drei chirurgische Konzepte für den primären Weichgewebeverschluss. *Implantologie* 2003;11:345-358.
18. Neukam FW, Buser D. Implantate bei unzureichendem Knochenangebot. In: Koeck B, Wagner W (Hrsg.). *Implantologie. Praxis der Zahnheilkunde* Bd. 13. München: Urban & Fischer, 1999:179-194.
19. Schultze-Mosgau S, Wehrhan F, Schlegel KA, Holst S. Grundlagen und Mechanismen der periimplantären Weichgewebeheilung. *Implantologie* 2003;11:329-344.
20. Sclar AG. Weichgewebe und Ästhetik in der Implantologie. Berlin: Quintessenz, 2004.
21. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. I. Technique and wound healing. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:437-453.
22. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. II. Prosthetic/peridental interrelationships. *Compend Contin Educ Dent* 1983;4:548-564.
23. Spiekermann H. *Implantologie. Farbatlanten der Zahnmedizin* Bd. 10. Stuttgart: Thieme, 1999.
24. Studer SP, Erpenstein H, Borchard R. Kammaugmentation mit Weichgewebe. In: Erpenstein H, Diedrich P. *Atlas der Parodontalchirurgie*. München: Urban & Fischer, 2004:406-423.
25. Studer S, Naef R, Schärer P. Die Korrektur des lokalen Alveolar-kammdefekts mittels Weichgewebetransplantation zur Verbesserung der mukogingivalen Ästhetik. Vorschlag einer klinischen Klassifikation und Wertung der Methoden. *Parodontologie* 1996;7:187-212.
26. Terheyden H. Knochenersatzmaterialien in der Implantologie. *Quintessenz* 2006;57:1299-1309.
27. Terheyden H, Becker J. Osteoinduktive Substanzen und Faktoren in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Gemeinsame Stellungnahme der DGZMK, der DGI und der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie innerhalb der DGZMK. *Zahnärztl Mitt* 2006;96(18):50-51.
28. Wang HL, Al-Shammari K. HVC ridge deficiency classification: a therapeutically oriented classification. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:335-343.
29. Weng D, Richter J. Periimplantäre Weichgewebeoptimierung mit einfachen Mitteln – Ein synergistischer Fallbericht. *Implantologie* 2003;11:371-379.
30. Wolf HF, Rateitschak KH, Rateitschak EM. *Parodontologie. Farbatlanten der Zahnmedizin* Bd. 1. 3. Aufl. Stuttgart: Thieme, 2004.
31. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: A 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:355-366.