



Dr. Ramón Lorenzo Vignau

Odontólogo, Máster en Periodoncia y Osteointegración (UCM). Periocentrum Ávila

Dr. Alfonso Oteo Pérez

Odontólogo, Máster en Periodoncia y Osteointegración (UCM). Periocentrum Segovia

Dr. Daniel Rodrigo Gómez

Odontólogo, Máster en Periodoncia y Osteointegración (UCM). Periocentrum Guadalajara

Dr. Sergio Morante Mudarra

Odontólogo, Máster en Periodoncia y Osteointegración (UCM). Periocentrum Madrid y Guadalajara

Dr. Fabio Vignolletti

Odontólogo, Máster en Periodoncia y Osteointegración (UCM). Periocentrum Madrid

Dr. Ramón Martínez Corriá

Director del Centro Branemark de Madrid y Lleida

La reconstrucción del maxilar superior atrófico y del soporte facial, a través de biomateriales

Un diseño protésico consistente en una prótesis fija cerámica implantosoportada con diseño a tope. Descripción de una técnica.

Introducción

La rehabilitación dental de los pacientes parcial o totalmente edéntulos con implantes orales se ha convertido en una práctica común en las últimas décadas, con resultados predecibles a largo plazo (1).

Sin embargo, no sólo se debe tener en cuenta la supervivencia de los implantes a largo plazo sino también la salud de los tejidos periimplantarios a largo plazo, además del éxito de la rehabilitación protodóntica tanto desde el punto de vista funcional (confort) como de la estética facial y oral.

La rehabilitación convencional mediante implantes de los maxilares edéntulos es un tratamiento que ha demostrado una gran predictibilidad cuando el volumen de hueso remanente es suficiente, obteniendo porcentajes de éxito entre el 84 y 92% (2), pero esta situación se complica en maxilares que presentan una atrofia severa. En el caso del maxilar superior, la reabsorción centrípeta del proceso alveolar, la neumatización de los senos maxilares, la presencia de las fosas nasales y del conducto nasopalatino, junto con una calidad de hueso tipo 3 o 4, según la clasificación de Lekholm y Zarb (3), son factores que dificultan o imposibilitan la colocación de implantes. De tal forma que en ciertas situaciones avanzadas de atrofia maxilar, la falta de una estructura ósea suficiente conlleva una serie de dificultades, tanto desde el punto de vista quirúrgico como desde el punto de vista protodóntico para poder rehabilitar a nuestros pacientes de forma adecuada.

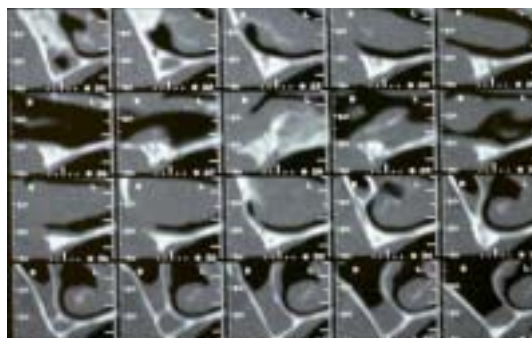
Dificultades quirúrgicas:

Las desfavorables condiciones locales de la cresta alveolar, debido a la atrofia, pueden proporcionar un volumen óseo insuficiente (**figura 1**) para la colocación de implantes dentales tanto a nivel anterior como posterior, teniendo que recurrir a técnicas reconstructivas avanzadas las cuales serán más complejas en función del grado de atrofia que presente el maxilar. La elección del tipo de técnica reconstructiva depende del grado de atrofia del maxilar superior y de la zona a tratar.

Zona posterior del maxilar

- Implantes colocados en arbotantes anatómicos

Figura 1. Escáner del maxilar con atrofia avanzada.



- Zigomáticos
- Pterigoideos
- . Elevación de seno maxilar

Zona anterior del maxilar

- Reabsorción moderada
- . Regeneración ósea guiada con membranas reabsorbibles y sustitutos óseos
 - . Injertos en bloque de hueso intraoral
- Reabsorción avanzada
- Regeneración ósea guiada y membranas no reabsorbibles
 - . Injertos en bloque extraorales:
 - cresta ilíaca, calota, tibia...
 - . Avance maxilar tipo Lefort con o sin injertos interpuestos
 - . Distracción ósea alveolar

Dificultades prostodónticas: Falta de soporte de los tejidos faciales

La disminución volumétrica debido a la reabsorción centrípeta de la estructura maxilar lleva una falta de soporte de los tejidos faciales los cuales, en ausencia de dientes, producen una serie de cambios generando, de esta manera, un enveje-



Figura 2. Vista de perfil de falta de soporte en un paciente con atrofia del maxilar superior.

cimiento de aspecto del paciente (figura 2).

- Aumento de los surcos naso-genianos
- Aumento del ángulo naso-labial
- Profundización de arrugas faciales
- Disminución del bermellón del labio

Discrepancia óseo dentaria

La ausencia de una estructura ósea adecuada provoca una serie de cambios que afectan al diseño de la rehabilitación. En muchas ocasiones, el proceso quirúrgico reconstructivo no permite la rehabilitación de nuestros pacientes con un tipo de diseño prostodóntico ideal, ya que no se consigue el volumen suficiente de tejido como para restablecer el maxilar hasta sus dimensiones originales. Esto se debe a que la posición retruida del maxilar superior debido a la reabsorción centrípeta, provoca una discrepancia óseo-dentaria con respecto a la posición ideal de los dientes, los cuales, en función del grado de atrofia, se ubicarán en una excesivamente labial con respecto al proceso maxilar (figura 3). Esta discrepancia no obliga, por lo tanto, a buscar una solución protésica para salvar la distancia entre la posición de los dientes y la cresta ósea y que aporte un soporte de los tejidos faciales adecuado.

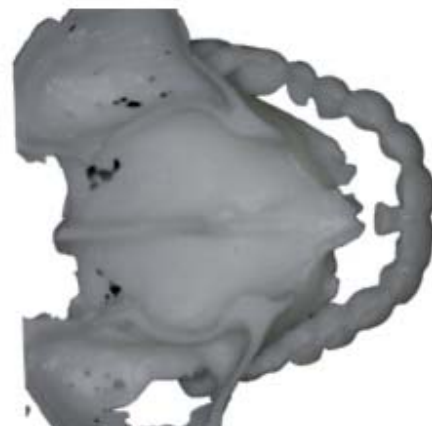
La toma de decisiones para la elección del tipo de rehabilitación debe estar basada en función de las pruebas estéticas y funcionales de tal forma que el diseño protésico cumpla al máximo con los objetivos rehabilitadores que serán salud de los tejidos periimplantarios, función y estética oral y facial.

En función del grado de atrofia, las opciones restauradoras son tres:

- Sobredentadura.
- Prótesis híbrida fija metal-acrílico.
- Prótesis fija cerámica implatosoportada con diseño a tope.

El propósito de este artículo es describir una técnica de reconstrucción del maxilar superior atrófico y del soporte facial, simultánea o no, a la colocación de los implantes con un míni-

Figura 3. Discrepancia entre la cresta ósea y la posición dentaria.



Caso clínico

mo coste biológico para el paciente, que basada en una planificación previa correcta, permite, de una forma predecible, la reconstrucción del maxilar atrófico severo con un diseño protésico consistente en una prótesis fija cerámica implatosoportada con diseño a tope para permitir el adecuado mantenimiento de la salud de los implantes a largo plazo.

Descripción de la técnica:

Tras la desinfección y bloqueo anestésico de la zona a tratar, se realiza una incisión crestral con una descarga central



Figura 4.

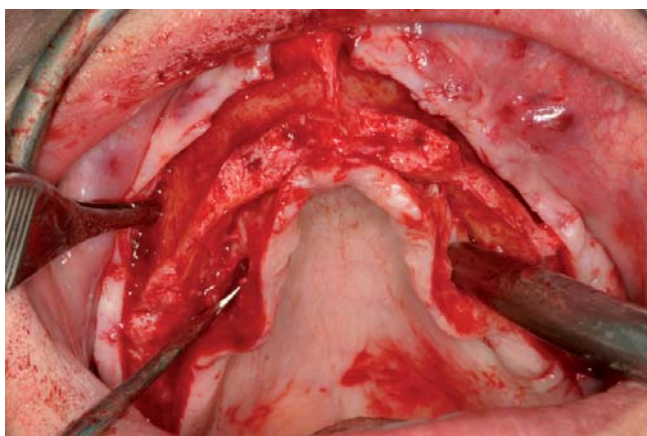


Figura 5.

Figura 6.

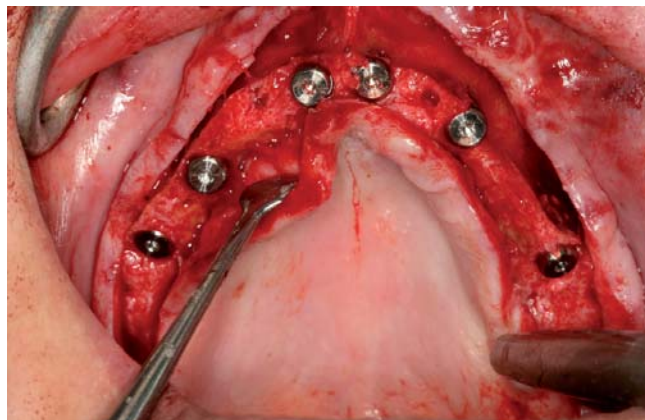


Figura 7.

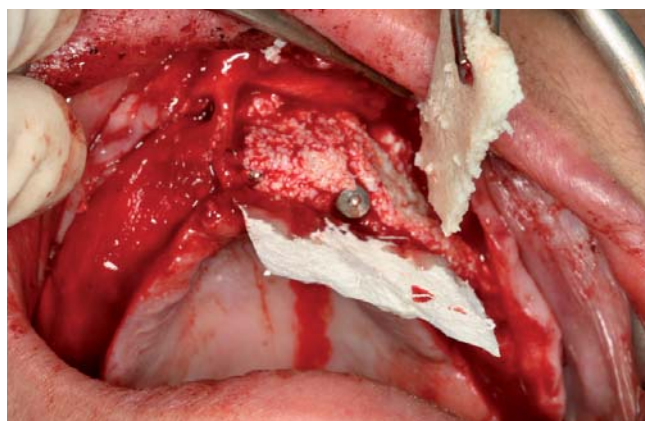


Figura 8.

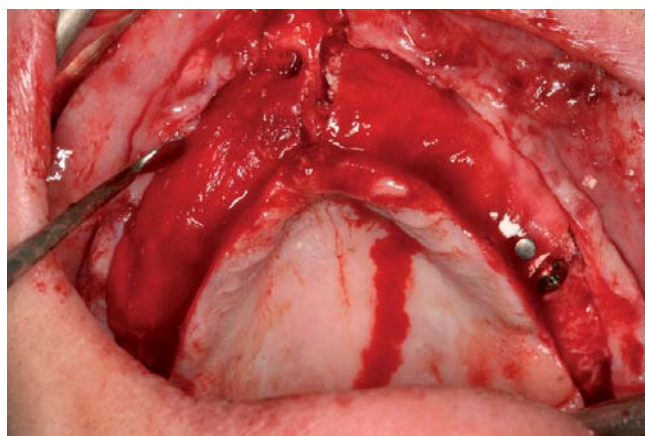


Figura 9.

y dos a nivel distal. Posteriormente, se procede al despegamiento del colgajo mucoperiosteal hasta el suelo de la fosa nasal (**figuras 4 y 5**).

Se colocaron 6 implantes según el procedimiento prescrito por el fabricante y guiados por la prótesis completa a mo-



Figura 10.



Figura 11.

do de guía quirúrgica. Los implantes utilizados en este caso fueron implantes MK3 (TiUnite, Nobel Biocare AB, Goteborg, Suecia) (**figuras 6 y 7**).

Se aplica el material de injerto en combinación con PRGF, por capas distribuyéndolo por la región anterior y canina, pudiendo extenderse hasta el área premolar en función de las necesidades del caso hasta conseguir las dimensiones maxilares planificadas (**figura 8**). Posteriormente, una vez compactado el biomaterial, se recubre con una membrana reabsorbible Bio-Gide®, Geistlich que se estabiliza mediante chinchetas de fijación (**figura 9**).

Para la correcta reposición y sutura del colgajo, resulta imprescindible la realización de incisiones a nivel del periostio para lograr un adecuado recubrimiento sin tensión del injerto.

Al cabo de los 6 meses de la cicatrización, se procede a la segunda fase quirúrgica, pudiendo de esta manera evaluar el aspecto clínico del tejido neoformado. En caso de ser necesario en este punto del tratamiento, se pueden realizar injertos de tejido conectivo para mejorar la calidad o el volumen de los tejidos blandos periimplantarios.

Una vez cicatrizados los tejidos, después de la conexión de



Figura 12.

pilares multiunit, se tomó la impresión de los pilares con una técnica de cubeta abierta a una restauración atornillada metalocerámica con un diseño a tope a nivel crestal (**figura 10**), sustituyendo de esta manera los dientes ausentes y prescindiendo de los sistemas de tipo flanco vestibular para obtener un adecuado soporte labial (**figura 11**).

En la **figura 12** se puede ver el perfil del paciente con el caso acabado.

Discusión

En este artículo se presenta una técnica quirúrgica basada en los principios de regeneración ósea guiada, a través de biomateriales para la reconstrucción del maxilar atrófico y su rehabilitación a través de un diseño prostodóntico que permita conseguir el éxito a largo plazo tanto de los tejidos periimplantarios como de la rehabilitación prótesis, aportando un adecuado soporte a los tejidos faciales.

Un tratamiento exitoso debe basarse en la predictibilidad del procedimiento. En base a esa premisa, se deben conocer la cronología y mecanismos celulares involucrados en la fisiopatología de la reparación ósea, además de la forma en que éstos se de-

sarrollan en presencia de implantes o injertos asociados. Estos parámetros son el fundamento para la estabilidad a largo plazo y, en definitiva, para el éxito clínico de estos tratamientos.

La atrofia maxilar severa presenta diversas opciones terapéuticas con resultados variables, sobre todo, cuánto más avanzada sea la atrofia, así en 150 pacientes que fueron tratados mediante cinco técnicas diferentes de reconstrucción: injerto tipo «onlay» local o total, injerto tipo «onlay», combinación de «onlay» e «inlay» y osteotomía tipo LeFort I. En todos los casos se utilizó hueso autólogo. Se colocaron un total de 781 implantes Brånemark (624 en hueso injertado). La mayoría de ellos fueron colocados en la primera cirugía. Tras un período de carga de tres años, 516 implantes seguían funcionales en 125 pacientes (77% de supervivencia). La mayoría de los implantes se perdieron durante el período de osteointegración o durante el primer año de carga. No hubo diferencias significativas cuando la técnica utilizada era injerto tipo «onlay», «inlay» u osteotomía LeFort I, mientras que los peores resultados se obtuvieron con la combinación «onlay»/«inlay» (60% de supervivencia de los implantes) (9). Por tanto, parece que este tipo de técnicas avanzadas no presentan resultados muy favorables a largo plazo, teniendo en consideración que estas técnicas quirúrgicas representan un tipo de tratamiento con un elevado coste biológico para el paciente, en los que en muchas ocasiones no se consigue la rehabilitación ideal.

A partir de aquí se han ido evaluando diferentes alternativas menos complejas como es el uso de biomateriales para sustituir a técnicas con alta morbilidad e impredecibles en base a los resultados publicados en la literatura.

Colocación de los implantes:

Cuando se compara el tipo de hueso, existen estudios que observan que los índices de supervivencia y el éxito de los implantes colocados en hueso regenerado no son significativamente diferentes de los de los implantes colocados en hueso nativo no regenerado (10).

Otro aspecto que debe analizarse es el momento de la colocación del implante. En principio y, siempre que sea posible la colocación del implante de manera adecuada, no parece haber diferencias en los resultados que se han observado entre los grupos que recibieron implantes de forma simultánea o de forma diferida. Hay, por tanto, un alto nivel de evidencia para apoyar que las tasas de supervivencia de los implantes colocados en hueso regenerado son comparables a las tasas de los implantes colocados en el hueso cicatrizado (11).

Con respecto al tipo de reconstrucción quirúrgica a realizar, se presenta una alternativa de tratamiento reconstructivo con una mínima morbilidad para nuestros pacientes.

El tipo de tratamiento con mayor porcentaje de éxito que hemos observado clínicamente es la reconstrucción del maxilar atrófico a través de biomateriales: Xenoinjertos manejados a través de PDGF y membranas reabsorbibles.

Su eficacia ha sido analizada en la literatura. Se estudió

la reconstrucción del maxilar a través de xenoinjertos mezclado con PGDF, con la colocación simultánea de implantes en 97 pacientes con atrofia maxilar severa. Se colocaron 314 implantes simultáneamente en las partes anterior, posterior. El 97,8% curaron sin complicaciones con una cicatrización de los tejidos duros y blandos excelente. La maduración ósea fue excelente durante 3 meses (12).

El comportamiento de Bio-Oss ha demostrado efectividad en las evaluaciones clínicas realizadas. Por su naturaleza particulada, debe emplearse junto a algún elemento que funcione como vehículo, mejorando así su adaptación en el lugar de colocación. Frecuentemente este material es empleado en procedimientos de levantamiento de seno maxilar, siendo uno de los rellenos óseos de elección (13).

En cuanto a la respuesta de Bio-Oss en la formación de nuevo hueso, la cantidad de tejido mineralizado con el uso de este biomaterial, hemos observado, al igual que en otras publicaciones (14), que es mayor a la presentada por otros biomateriales, incluyendo el hueso autólogo particulado en combinación con membranas reabsorbibles. Para este tipo de procedimientos, la estabilidad del injerto en el tiempo es un factor crítico a la hora de conseguir éxito a largo plazo.

Una de las principales ventajas que nos proporcionan los injertos de origen bobino es la baja tasa de reabsorción y la estabilidad a largo plazo. La aplicación de partículas de hidroxiapatita bobina sobre la superficie exterior de los bloques de hueso autógeno en los estudios experimentales se ha demostrado que este sustituto del hueso, cuando se coloca en los defectos óseos, demuestra la reabsorción lenta y mínima, si existe (15).

Aplicación de factores de crecimiento derivado de las plaquetas.

La aplicación de plasma rico en factores de crecimiento aporta ventajas a este tipo de tratamiento. Por un lado, facilita sustancialmente el manejo de los materiales de injerto particulado y, por otro, participa en diferentes eventos celulares de variada complejidad que son conocidos del proceso de reparación. No obstante, es confirmada por múltiples estudios, la importante función de la angiogénesis y vasculogénesis en la reparación de tejidos (16).

La angiogénesis, definida simplemente como la activación de células endoteliales pre-existentes, y la vasculogénesis, como la formación de nuevos vasos sanguíneos desde células progenitoras endoteliales derivadas de la matriz ósea, tienen importantes implicancias en la reparación tisular (17).

Adicionalmente, se ha demostrado que la presencia de factores angiogénicos se relacionaba directamente con la cantidad de neogeneración ósea (18).

Uso de membranas reabsorbibles

El uso de membranas reabsorbibles es recomendable para estabilizar los injertos particulados. En este tipo de procedimientos, no parece ser necesario el uso de membranas no

reabsorbibles, debido a la dificultad de manejo de las complicaciones postquirúrgicas que se derivan de la exposición de las membranas no reabsorbibles.

Al comparar la nueva membrana de colágeno reabsorbible, Bio-Gide, frente a una membrana de politetrafluoroetileno expandido (Gore-Tex) para la regeneración ósea guiada en las situaciones de las superficies expuestas del implante. Durante un período de seguimiento de 2 años, un diseño de boca partida en 25 pacientes, en una localización fue tratada con Bio-Gide y en otra localización con el defecto óseo se trató con Gore-Tex,. Todos los 84 defectos se rellenaron con Bio-Oss.

Los tipos de defectos, sus dimensiones, y su morfología se midieron inicialmente y en re-entrada para permitir el cálculo de la superficie del implante expuesto. Los cambios en la superficie del defecto para ambos tipos de membranas fueron estadísticamente significativos. La media del porcentaje promedio de relleno óseo fue de 92% para Bio-Gide y el 78% de los sitios de Gore-Tex. En este último grupo, en el 44% de los casos se produjeron dehiscencias de la herida y retirada prematura de las membranas (18).

Esta situación se justifica debido a que los procedimientos de aumento de reborde alveolar son técnicas sensibles a la manos y experiencia del operador.

El diseño protésico que, en nuestra opinión, cumple con la mayoría de los objetivos que debería cumplir una rehabilitación ideal es la prótesis fija cerámica implatosoportada con diseño a tope.

Respecto al tipo de prótesis indicada en cada caso en función del grado de atrofia, nos encontramos con tres soluciones prostodónticas con resultados distintos.

Sobredentadura

Este diseño rehabilitador está indicado en aquellos casos que presentan una atrofia muy avanzada y se observa que la distancia de los dientes con respecto al proceso maxilar es máxima. Con este diseño se recupera el soporte labial perdido ya que éste queda soportado por la aleta acrílica rosa vestibular.

Sin embargo, la supervivencia de este tratamiento parece ser muy dependiente del número de implantes que retienen la prótesis. De forma clásica, el número de implantes que se han venido colocando para realizar este tratamiento son 4 implantes, pero los datos de supervivencia son al cabo de diez años del 86,1% (4). No obstante, se observó que cuando se aumenta el número de implantes van aumentando progresivamente los porcentajes de supervivencia, tal y como se observa en la revisión sistemática de Slots, (5) en la cual se determina que una sobredentadura maxilar, con implantes conectados con una barra, seis implantes es el tratamiento más exitoso respecto a la supervivencia tanto de los implantes como de las sobredentaduras y un sistema de bola sobre cuatro implantes es el menos exitoso.

Esto queda corroborado por otro estudio de Sadowsky (2007) en el que evaluaron sobredentaduras maxilares implatosoportadas con énfasis en el número de implantes y el diseño del anclaje. Se llegó a la conclusión de que un número de cuatro implantes era el mínimo para soportar una sobredentadura maxilar y recomendó seis implantes en casos de atrofia severa. Por otra parte, no se pudo detectar una diferencia entre el resultado del tratamiento de implantes ferulizados y no ferulizados en los estudios evaluados.

Prótesis híbrida fija metal-acrílico

La indicación de este diseño prostodóntico debe estar limitada en aquellos pacientes que presentan una reabsorción moderada del maxilar, en cuyo caso la resina acrílica de la prótesis sustituirá a los tejidos ausentes. Sin embargo, la literatura reporta fundamentalmente bajos índices de éxito tanto de la prótesis, (fractura de las carillas anteriores y problemas fonéticos), así como ausencia de una higiene adecuada a nivel de los implantes, debido a la dificultad de acceso por el faldón acrílico no removible (6).

Prótesis fija cerámica implatosoportada con diseño a tope

Según la opinión de expertos, «El diseño de los implantes de prótesis fija sólo es adecuado para los pacientes con mínima reabsorción del hueso alveolar y una relación maxilo-mandibular óptima».

Este tipo de rehabilitación, en principio, es el tipo de prótesis que más se asemeja a la dentición natural. Sin embargo, no todos los pacientes son susceptibles de ser portadores de una prótesis cerámica, sobre todo, aquellos pacientes que presentan atrofia maxilar avanzada.

Esta solución protésica, cuando está correctamente indicada y diseñada es la opción que se acerca más a la consecución de los objetivos de una rehabilitación ideal, que es aquella que consigue llegar al éxito a largo plazo, tanto en los tejidos periimplantarios como de los distintos componentes de la prótesis con una adecuada función y estética tanto facial como intraoral. Cuando el diseño marginal de la prótesis es adecuado, permite a los pacientes poder llevar a cabo una higiene suficiente para prevenir la aparición de enfermedades periimplantarias (7). Debemos de tener siempre en cuenta que la mala higiene es el indicador de riesgo más fuertemente asociado al desarrollo de periimplantitis (8).

Conclusiones

La reconstrucción del maxilar superior atrófico y del soporte facial –con un mínimo coste biológico para el paciente, a través de biomateriales y basada en una planificación previa correcta–, parece que permite de una forma predecible la reconstrucción del maxilar atrófico severo con un diseño protésico consistente en una prótesis fija cerámica implatosoportada con diseño a tope para permitir el adecuado mantenimiento de la salud de los implantes a largo plazo.

Caso clínico (figuras 13-24)



Figura 13.

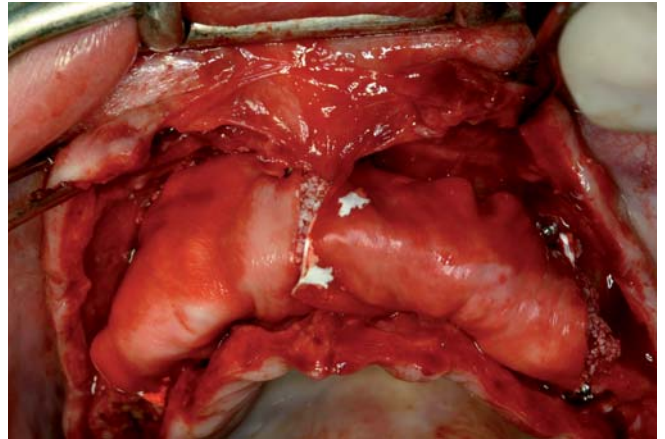


Figura 16.



Figura 14.

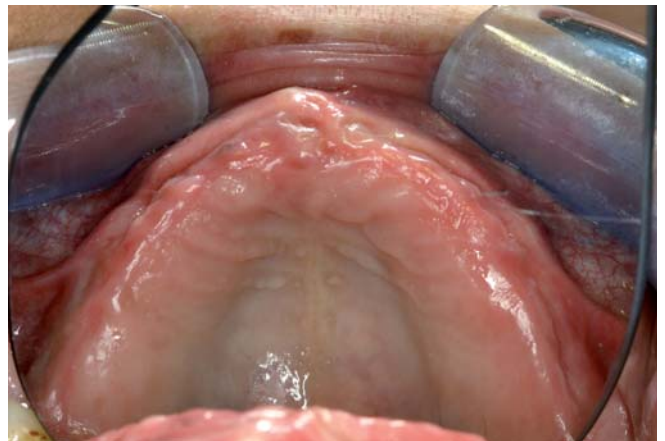


Figura 17.

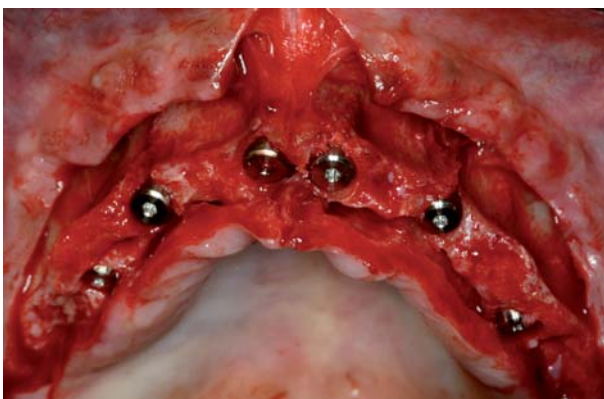
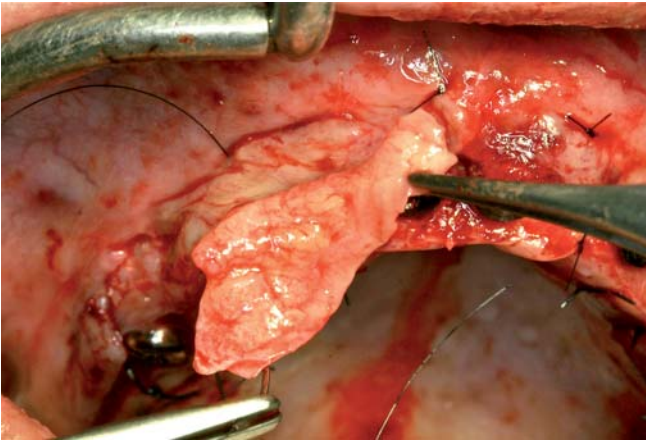


Figura 15.



Figura 18.



Figuras 19.



Figuras 22.

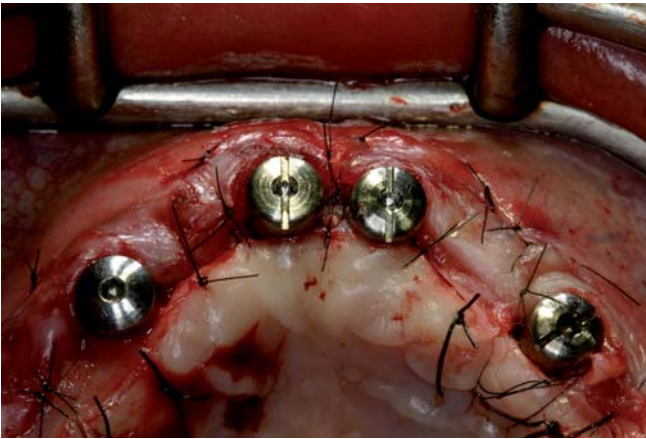


Figura 20.



Figuras 23.



Figura 21.



Figuras 24.

**AGRADECIMIENTOS:
Dr. Ignacio Charlen
Dr. Ernesto Ruez**

BIBLIOGRAFÍA

1. **Leonhardt, A., Gröndahl, K., Bergstrom, C. & Lekholm, U. (2002)** Long-term follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clinical Oral Implants Research* 13: 127–132.
2. **Adell R, Lekholm U, Gröndahl K, Branemark PI, Lindström J, Jacobsson M.** Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:233-46.
3. **Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. En: Brånemark PI, Zarb G, Albrektsson T, eds.** Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence 1985. p. 199-209.
4. Implant-retained maxillary overdentures on milled bar suprastructures: a 10-year follow-up of surgical and prosthetic care and aftercare. Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. *Int J Prosthodont.* 2009 Mar-Apr;22(2):181-92.
5. **Slot, W., Raghoobar, G. M., Vissink, A., Huddleston Slater, J. J. and Meijer, H. J. A. (2010).** A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *Journal of Clinical Periodontology*, 37: 98–110.
6. **Jemt, T. and Johansson, J. (2006),** Implant Treatment in the Edentulous Maxillae: A 15-Year Follow-Up Study on 76 Consecutive Patients Provided with Fixed Prostheses. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 8: 61–69.
7. **Zitzmann NU, Marinello CP** J Prosthet Dent Treatment plan for restoring the edentulous maxilla with implant-supported restorations: removable overdenture versus fixed partial denture design. 1999 Aug; 82(2):188-96.
8. **Heitz-Mayfield LJ** Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008 Sep;35(8 Suppl):292-304
9. **Lekholm U, Wannfors K, Isaksson S, Adielsson B.** Oral implants in combination with bone grafts. A 3-year retrospective multicenter study using the Brånemark implant system. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28:181-7.
10. **Christensen, D.K., Karoussis, I.K., Joss, A., Hämmerle, C.H.F. & Lang, N.P. (2003)** Simultaneous or staged installation with guided bone augmentation of transmucosal titanium implants. A 3-year prospective cohort study. *Clinical Oral Implants Research* 14: 680–686.
11. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: Jensen SS, Terheyden H clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24 Suppl:218-36.
12. **Mannai C.** Early implant loading in severely resorbed maxilla using xenograft, autograft, and platelet-rich plasma in 97 patients. *Mannai C. J Oral Maxillofac Surg.* 2006 Sep;64(9):1420-6.
13. **Degidi, M. & Piattelli, A.** A 7-year follow-up of 93 immediately loaded titanium dental implants. *J. Oral Implants*, 31(1):25-31, 2005.
14. **Jensen, S. S.; Broggin, N.; Hjorting-Hansen, E.; Schenk, R. & Buser, D.** Bone healing and graft resorption of autograft, anorganic bovine bone and b-tricalcium phosphate. A histologic and histomorphometric study in the mandibles of minipigs. *Clin. Oral Implant. Res.*, 17: 237-43, 2005
15. **Araujo, M.G., Sonohara, M., Hayacibara, R., Cardaropoli, G. & Lindhe, J. (2002)** Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experiment in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* 29: 1122–1131
16. **Liu, Y.; Dulchavsky, D.; Gao, X.; Kwon, D.; Chopp, M.; Dulchavsky, S. & Gautam, S.** Wound repair by bone marrow stromal cells through growth factor production. *J. Surg. Res.*, 136:336-41, 2006.
17. **Huang, Y. C.; Kaigler, D.; Rice, K.; Krebsbach, P. & Mooney, D.** Combined angiogenic and osteogenic factor delivery enhances bone marrow stromal cell-driven bone regeneration. *J. Bone Miner. Res.*, 20: 848-57, 2005.
18. **Zitzmann NU, Naerf R, Schärer P.** Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12:844–852.