



Dr. Rubén Agustín Panadero

Magíster en Prótesis Bucofacial UCM.
Doctor en Odontología UV. Profesor Asociado de la Unidad de Prostodoncia y Oclusión del Departamento de Estomatología UV

Dr. Antonio Fons Font

Profesor Titular de la Unidad de Prostodoncia y Oclusión del Departamento de Estomatología UV

Dra. María Granell Ruíz

Profesor Titular de la Unidad de Prostodoncia y Oclusión del Departamento de Estomatología UV

Dr. Juan Luis Román Rodríguez

Profesor Titular de la Unidad de Prostodoncia y Oclusión del Departamento de Estomatología UV

Dra. María Fernanda Solá Ruíz

Profesor Ayudante Doctor de la Unidad de Prostodoncia y Oclusión del Departamento de Estomatología UV

Justo Rubio Cebriá

Técnico en Prótesis Dental. Director técnico del Laboratorio Dental Justo Rubio



Sobredentadura implanto-soportada de inserción horizontal

Resumen

Introducción: La sobredentadura como tratamiento implantológico es una terapéutica óptima en pacientes con grandes atrofiaciones maxilares donde debemos reponer tejido alveolar y dentario perdido. Hoy en día disponemos de sobredentaduras implanto-soportadas e implanto-retenidas que aumentan la comodidad y satisfacción de estos mismos. **Objetivos:** Presentación de un nuevo sistema de sobredentadura implanto-soportada de inserción horizontal, *Justo Horizontal Denture*. Clasificaremos los diferentes diseños de la misma según las características morfo-esqueléticas del paciente. **Desarrollo:** La sobredentadura de inserción vestibulo-lingual es una prótesis de precisión con un sistema de fijación que consta de dos estructuras perfectamente acopladas entre sí. Las dos estructuras (primaria y secundaria) ajustan pasivamente en sentido horizontal. Esta opción terapéutica requiere el mismo número de implantes que para una prótesis fija implanto-soportada. La estructura primaria se atornilla a los implantes osteointegrados de la misma forma que atornillamos cualquier barra para una sobredentadura convencional. La estructura secundaria está confeccionada para que se deslice sobre la estructura primaria quedando fijada sobre dos o tres ranuras horizontales, paralelas al plano de oclusión, presentes en cada una de las caras laterales de la misma. Las paredes laterales ocupan el espacio de los premolares y molares y forman un ángulo de 90° con respecto al plano oclusal. La cara ocu-

sal de este componente ofrece la característica más novedosa del sistema, una superficie perfectamente plana que está diseñada para llevar a cabo tres funciones: 1) Apoyo oclusal de la estructura secundaria, cuando las fuerzas verticales actúan sobre el sistema; 2) Servir como una guía sin problemas para la inserción de la prótesis; 3) Generar la fricción entre las paredes laterales y surcos horizontales para mantener la prótesis en su lugar. Este sistema de fricción escalonada horizontal es lo que en realidad evita que la prótesis se afloje o se mueva ante fuerzas axiales y fuerzas no axiales. **Conclusiones:** Este sistema es una alternativa a la prótesis híbrida implanto-soportada, puesto que funcionalmente actúa de la misma manera que ésta. Nos aporta soluciones a las complicaciones clínicas y de laboratorio que presentan las prótesis híbridas; camuflar la emergencia de las chimeneas y mejorar la higiene implanto-protésica. **Palabras clave:** prótesis de inserción horizontal, *Horizontal Denture®*, *alveolar bone atrophy*, *dental prosthesis design*, *dental implants*, *edentulous jaw*.

Abstract

Objective: To describe the Horizontal Denture®, a new implant-supported prosthetic alternative for edentulous patients with atrophied edentulous maxillae, designed to combine the advantages of conventional removable overdentures and hybrid fixed prostheses. **Development:** The Horizontal Denture® is an implant-supported removable horizontal slide-in prosthesis. The



Figura 1. Esquema donde se demuestra la diferencia de conexión de la estructura secundaria sobre la primaria dependiendo de si la sobredentadura es de inserción vertical u horizontal.

overdenture superstructure slides horizontally in antero-posterior direction onto an implant-supported primary structure and is retained by friction. **Conclusions:** This technique allowed, like conventional overdentures, camouflage of the fixing screw access holes and a good hygiene, while providing a biomechanical behavior equivalent to a fixed prosthesis. **Key words:** Horizontal Denture®, alveolar bone atrophy, dental prosthesis design, dental implants, edentulous jaw.

Introducción

Podemos definir las sobredentaduras como prótesis completas removibles que se combinan con implantes para mejorar su estabilidad en el medio oral. La sobredentadura es un tratamiento de elección cuando el paciente edéntulo está descontento con su prótesis completa convencional, ya que esta le aportará una mayor retención, soporte y estabilidad (1). También, estará indicada en aquellos casos en que el paciente no puede permitirse una prótesis fija implantosoportada debido a su coste, a problemas anatómicos que impiden la colocación de un mayor número de implantes que soporten la prótesis fija, o por problemas estéticos y fonéticos por la falta de soporte labial. Al ser prótesis removibles, su higiene es bastante sencilla y, a pesar de necesitar visitas frecuentes de mantenimiento, poseen una gran aceptación por parte de los pacientes.

Podemos clasificar las sobredentaduras en tres grupos: implanto-retenidas, de soporte mixto e implanto-soportadas.

1. Sobredentaduras implantorettenidas mucosoportadas:

Desde un punto de vista biomecánico, se diferencian de las prótesis completas convencionales en que la retención está aumentada por los elementos de retención implantoprotésicos. Sin embargo, el soporte es responsabilidad de la mucosa.

2. Sobredentaduras implanto-soportadas: se trata de prótesis removibles donde todo el soporte, retención y estabilidad es responsabilidad de los implantes. Por tanto, la mucosa no ejerce ningún tipo de función en la biomecánica de la prótesis.

3. Sobredentaduras de soporte mixto: la retención es proporcionada por el sistema de ataches elegido, mientras que el soporte y la estabilidad están compartidos entre la mucosa y los implantes (1).

Material y método

Presentación de un nuevo diseño de sobredentadura implanto-soportada *Justo Horizontal Denture*®. Es una prótesis sobre implantes removible de inserción horizontal (vestibulo-lingual) en la que se elimina cualquier elemento de retención como el que puede tener una sobredentadura de inserción vertical. La inserción horizontal de la supraestructura de la sobredentadura (o estructura secundaria) sobre la estructura primaria implanto-soportada se debe a un mecanismo de ensamblaje o fricción en sentido antero-posterior; a diferencia de las otras sobredentaduras, no recibe la estructura primaria a la estructura secundaria en forma de silla de montar sino que contacta únicamente en la cara oclusal y vestibular de la misma, quedándose expuesta la parte palatina o lingual en el medio oral (**figuras 1 y 2**).

Diseño de Horizontal Denture

El complejo *Horizontal Denture* puede dividirse en dos partes claramente diferenciadas:

- Estructura implanto-soportada o estructura primaria (**figura 3**).
- Supraestructura o estructura secundaria (se alberga en la cara interna de la prótesis) (**figura 4**).

La estructura primaria se caracteriza por poseer un dise-

Figura 2. Imagen donde apreciamos la exposición lingual de la estructura primaria cuando el complejo *Horizontal Denture* está ensamblado.





Figura 3. Estructura primaria de la sobredentadura horizontal.

Figura 4. Estructura secundaria de la sobredentadura horizontal.

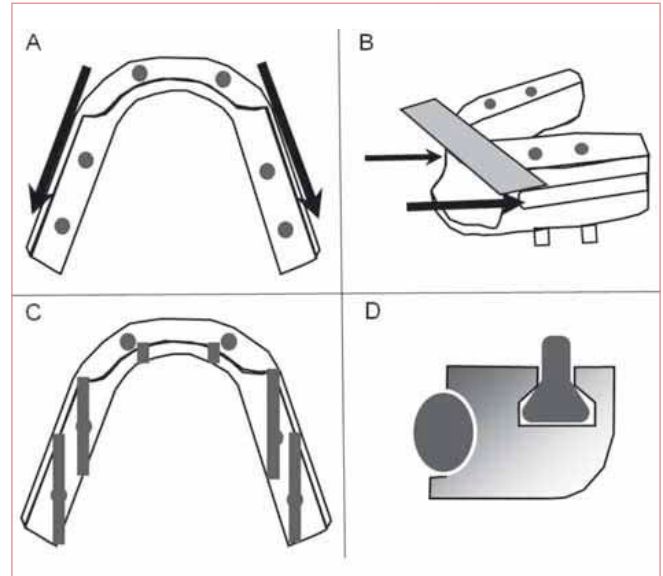


Figura 5. Diseño de las estructuras primaria y secundaria de la Horizontal Denture. A y B. Vistas oclusal y lateral de la estructura primaria especificando el tipo de movimiento que realizará la estructura secundaria sobre ella. C. Vista oclusal del engranaje de las dos estructuras, indicando con líneas marcadas el recorrido y las zonas de conexión de ambas. D. Corte transversal de la zona de conexión anterior y lateral de las estructuras primaria y secundaria.

ño en el que cobran gran importancia las relaciones entre los planos geométricos que conforman la morfología de la misma y permitirán la inserción y el ajuste perfecto de la estructura secundaria. La cara interna va atornillada a los implantes. La cara oclusal es un plano recto relacionado de forma perpendicular (ángulo de 90°) con las caras laterales de la barra. Las paredes laterales abarcan el espacio de los premolares y molares. En estas caras están labradas unas ranuras horizontales con forma cónica o triangular (con su zona más estrecha hacia mesial) paralelas entre sí y al plano oclusal.

En la estructura secundaria se realizan unas figuras geométricas de forma dentada con las mismas dimensiones que las existentes en la estructura primaria (un negativo geométrico). Estos lechos cónicos actúan como unos raíles escalonados facilitando el deslizamiento y el ensamblaje óptimo entre ambas estructuras, evitando que la estructura secundaria sufra movimiento tanto ante fuerzas axiales como laterales u oblicuas (no axiales). Para que ambas estructuras acoplen con una adecuada armonía, el diseño morfológico de la estructura primaria debe ser cónico en sus planos sagital y horizontal (**figura 5**).

A nivel anterior, en la estructura primaria, se confeccionan unos surcos guía de inserción y/o unos lechos cilíndricos, paralelos al plano oclusal y a los raíles escalonados laterales que, ubicados a nivel de los caninos, dotarán de mayor estabilidad al complejo estructura primaria-secundaria. Estos aditamentos adicionales nos fortalecerán la estabilidad ante

fuerzas horizontales o mesio-distales (no axiales), evitando la desunión del sector posterior; además evitará momentos de torsión del material de la estructura secundaria. Cuando no tenemos suficiente espacio protésico a nivel anterior o cuando queremos aumentar la estabilidad del complejo estructura primaria-secundaria, realizamos un lecho con forma de cilindro a nivel más distal de la estructura primaria.

Como último aditamento complementario de la *Horizontal Denture* tenemos unos ataches en forma de cerrojo o pasador con función de retención anteroposterior (actuando como freno vestibular a la estructura secundaria). Además este aditamento guía permite al paciente cerciorarse del correcto asentamiento de la prótesis.

Tipos de diseños

Dependiendo de la Clase esquelética del paciente el diseño geométrico de la estructura primaria y secundaria puede variar. Su diferencia está únicamente a nivel de la zona anterior. Se clasifican en:

- Diseño de plataforma: Este diseño se realiza en pacientes con Clase I y II esquelética. El diseño de la zona anterior, correspondiente a los incisivos, presenta una superficie plana para poder ubicar los dientes anteriores en el lugar planificado en el encerado de estudio. De esta forma podemos retruir los incisivos incluso por detrás de la ubicación de los implantes. Este sistema es idóneo para casos de disparalelismos entre implantes o para



intentar solventar la incorrecta colocación de implantes a nivel anterior. Este sistema, al no tener un sistema de retención vertical y ser insertada de forma horizontal, necesita menos espacio protésico a nivel de la premaxila; evitando de este modo el antiestético efecto de aumento de soporte y volumen de tejidos blandos e incompetencia labial de las Clases II esqueléticas mal planificadas con sobredentaduras sobre implantes.

- Diseño de garra. Se confecciona para compensar relaciones intermaxilares de Clase III. El diseño consiste en vestibularizar la barra para dar soporte a la estructura secundaria, adelantándola hasta la situación correcta de los incisivos (**figura 6**).



Figura 6. Clasificación de los diseños de Horizontal Denture. A. Diseño en plataforma (Clases I y II). B. Diseño en garra (Clase III).

En el diseño de nuestra estructura primaria debemos evitar, siempre que se pueda, los cantilevers o extensiones en voladizo (sobre todo los distales). En Clase III será inevitable su formación a nivel anterior (cantilevers mesial); en estos casos deberemos contrarrestar el brazo de palanca anterior compensándolo con una oclusión libre a nivel anterior en movimientos excéntricos mandibulares (2).

Según Mallat los cantilevers distales no deben sobrepasar los 7 mm, y la suma global de ambos no superará la longitud de la barra que une ambos implantes (3). Dunnen y cols. en un estudio comparativo entre estructuras con o sin cantilevers, hallaron una mayor frecuencia de fracturas en aquellas que llevaban cantilevers y, además, todas las fracturas se producían a nivel de éstos (4).

Semper et cols. concluyeron que un cantilever menor de 12 mm en mandíbula no supone una gran pérdida de hueso cortical, mientras que, por el contrario, existe mayor susceptibilidad de fracaso en maxilar (5).

Caso clínico

Paciente mujer de 58 años de edad, ASA tipo I, desdentada total desde hace 30 años que acude al servicio de atención al paciente de la unidad docente de Prostodoncia y Oclusión

del Departamento de Estomatología de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia (España). La paciente es portadora de una prótesis híbrida inferior implantosoportada sobre cuatro implantes intermentonianos y una prótesis completa superior. Padece una severa atrofia maxilar superior con relación esquelética e intermaxilar de clase III. La paciente nos refiere malestar con su prótesis superior removable, y nos plantea la posibilidad de poder rehabilitarla con prótesis sobre implantes.

La paciente fue sometida a una regeneración ósea posterior con técnica de elevación sinusal Caldwell-Luc. Tras seis meses de espera tras la regeneración ósea colocamos cuatro implantes en zona posterior Full Osseotite® Implant, de plataforma estándar de hexágono externo (4x11,5 mm) Biomet 3i®(OSS411) (Biomet 3i, Riverside Drive, Palm Beach Gardens) y a nivel anterior (en zona de eminencia canina) se ubican dos implantes Premium Straight de 3,3 mm de diámetro por 13 mm de longitud (A-DS-330-130) de la marca Sweden&Martina® (Sweden&Martina S.p.A. Via Veneto, 10. 35020 Due Carrare (PD), Italy) con técnica de Split-crest con Surgibone® (Sweden&Martina) (**figura 7**).



Figura 7. Imagen oclusal del maxilar con seis implantes ubicados en zonas de molares (senos maxilares) y de eminencias caninas.

Tras un periodo de osteointegración de nueve meses sin carga funcional y sumergidos subgingivalmente se realizó la segunda cirugía y la colocación de pilares de cicatrización. Trascurridos 15 días se inició el protocolo prostodóncico para la realización del tratamiento restaurador.

Se realizó una sobredentadura *Horizontal Denture* (Laboratorio Justo Rubio. Valencia) con un diseño en garra para compensar la Clase III severa que presentaba la paciente. Las estructuras, primaria y secundaria, fueron microfresadas para conseguir una correcta relación entre los diferentes planos del sistema (las paredes paralelas laterales a 90° con respecto al plano oclusal y los rieles laterales entre 0-2°).

El protocolo clínico para la realización de la *Horizontal Denture* fue el siguiente:

- Toma de impresión con técnica de doble mezcla (una fa-



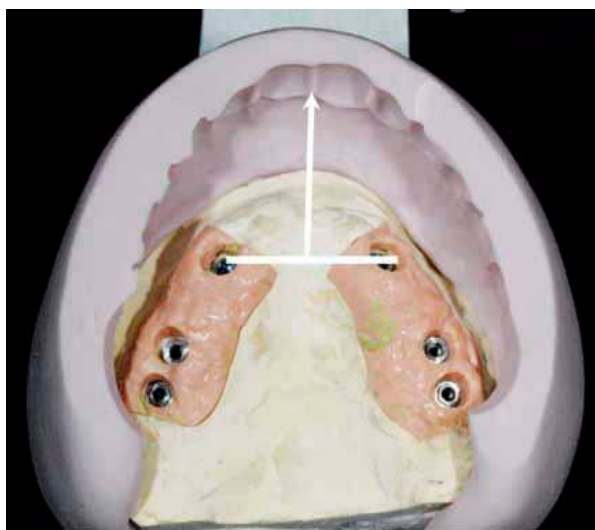
se) con silicona pesada Sky Implant HeavyMix® y silicona fluida Sky Implant Light® (Sweden&Martina®) con técnica de cubeta abierta con transfer de impresión de conexión a plataforma protésica del implante ferulizados con resina Sun® de baja contracción (Sweden&Martina®).

- Test de verificación. Férula de resina sobre implantes confeccionada en el laboratorio para comprobar que el modelo maestro es fielmente una reproducción de la po-

sición de las plataformas protésicas de los implantes a nivel intrabucal.

- Toma de registros intermaxilares, transferencia craneomaxilar y montaje en articulador semiajustable Dentatus® ARL Articulator (Dentatus USA Ltd. 54 West 39 Street, 5th floor. New York. United States of America) **(figura 8)**.
- Prueba de dientes. Comprobación de la oclusión y estética (intra y extrabucal) **(figuras 9 y 10)**.

Figura 8. Transferencia craneomaxilar y mandibular donde podemos apreciar una relación intermaxilar de Clase III.



Figuras 9 y 10. Imágenes donde se puede apreciar la gran discrepancia intermaxilar que presenta la paciente (Clase III esquelética) y la severa distancia del reborde alveolar premaxilar con respecto a la posición protésica de los dientes anterosuperiores.





Figura 11. Diseño en garra de la estructura primaria de la Horizontal Denture.

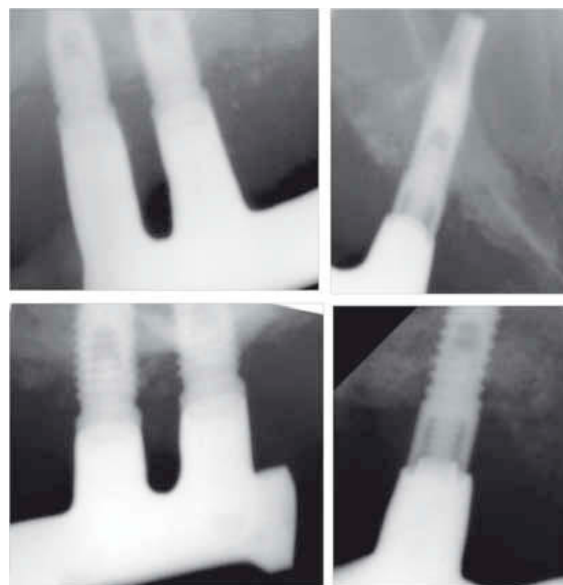
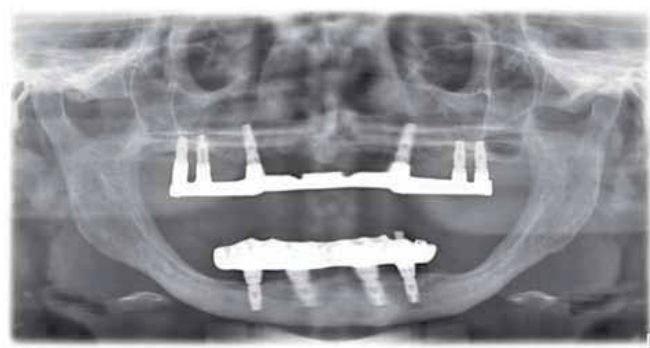


Figura 12. Imagen intraoral oclusal de la estructura primaria de la Horizontal Denture.



Figura 13. Imagen intraoral lateral de la estructura primaria de la Horizontal Denture y su relación transversal con la arcada protésica inferior.

Figuras 14 y 15. Imágenes radiográficas (periapicales y ortopantomografía) donde apreciamos el correcto ajuste pasivo de la estructura primaria implantosoportada.





Dossier

- Prueba de estructura primaria. Comprobación del ajuste pasivo (**figuras 10-14**).
- Prueba de estructura secundaria con dientes ubicados en cera. Comprobamos el correcto acoplamiento o engranaje entre las estructuras primaria y secundaria. Comprobamos que el montaje de dientes sobre la estructura secundaria es correcto (estética y oclusión) (**figura 16**).
- Colocación de la *Horizontal Denture*. Comprobamos el engrama oclusal. Dotamos a la prótesis de una oclu-

sión mutuamente protegida con función de grupo, puesto que posee una rehabilitación fija inferior, reduciendo los contactos en su guía anterior al máximo a causa del cantiléver mesial tan pronunciado que presenta por su Clase III. Enseñamos al paciente el mecanismo de colocación y retirada de la sobredentadura e insistimos en las pautas de higiene oral (**figuras 17-19**).

- Se realizan revisiones al mes, a los tres meses, a los seis meses y al año.

Figura 16. Prueba de la estructura secundaria Horizontal Denture con montaje en cera de los dientes de acrílico.



Figuras 17 y 18. Imágenes intraorales (oclusal y frontal) de la rehabilitación superior finalizada.



Figura 19. Imagen de la sonrisa tras la finalización del tratamiento.





La *Horizontal Denture* lleva instaurada en boca de la paciente durante un periodo de tiempo de un año sin mostrar ninguna complicación clínica prosto-implantológica y consiguiendo una satisfacción subjetiva catalogada de muy buena.

Discusión

Los estudios comparativos, que encontramos en la bibliografía, entre pacientes portadores de prótesis convencionales y sobredentaduras demuestran que: las sobredentaduras producen una menor reabsorción ósea, presentan mejor retención y estabilidad y, con ello, una mejor efectividad masticatoria, aumentando la satisfacción y la calidad de vida de los pacientes (6-9).

A su vez, Ueda et cols. realizaron un estudio de seguimiento de 24 años en pacientes portadores de sobredentaduras mandibulares, obteniendo un índice de éxito del 85,9% y concluyendo que las sobredentaduras son un tratamiento exitoso a largo plazo (10).

Los principales factores clínicos que determinarán nuestro plan de tratamiento para optar entre una sobredentadura y una prótesis fija serán:

- Necesidad de soporte labial. La estética facial se ve afectada cuando no existe un adecuado soporte para el labio. Las situaciones que conllevan una desdentación prolongada del maxilar superior se acompañan de una reabsorción ósea en

sentido craneal y palatino. Con una sobredentadura será más fácil subsanar dicho problema (3).

- Distancia intermaxilar. Cuando se realiza una prótesis fija implantosoportada y la distancia intermaxilar es excesiva, los dientes de la prótesis serán demasiado largos y pueden quedar espacios amplios entre ellos. Si la distancia es mayor a 15 mm será preferible realizar una sobredentadura (1).

- Higiene de la prótesis. La higiene en tratamientos con sobredentaduras es mucho más sencilla (11).

Indicaciones de la *Horizontal Denture*

En maxilar superior

Utilizaremos este tipo de sobredentaduras en el maxilar superior siempre que exista una reabsorción ósea importante, ya que podremos compensar fácilmente la falta de soporte peribucal.

Debido a los requisitos biomecánicos y a una peor calidad ósea, las opciones terapéuticas en el maxilar superior con *Horizontal Denture* se reducen a: sobredentaduras sobre seis implantes o sobredentaduras con más de seis implantes. El número de implantes será el mismo que cuando rehabilitamos un maxilar con prótesis fija, puesto que este tipo de terapéutica será funcionalmente implantosoportada.

Slot et cols. realizaron un metaanálisis para valorar qué número de implantes es el más exitoso para el tratamiento



del maxilar, concluyendo que el más efectivo es colocar seis implantes para opción implantosoportada, seguido de cuatro implantes para sobredentadura de soporte mixto muco-implantosoportada (1).

Visser y cols en un estudio a 10 años en portadores de seis implantes con prótesis superior sobre barra microfesada con anclajes Ceka®, concluyó que el tratamiento con sobredentaduras implantosoportadas fue exitoso para todos los pacientes reportando un alto nivel de satisfacción (12).

En mandíbula

El uso de la *Horizontal Denture* en el maxilar inferior es más reducido que a nivel superior. Se indicará en casos en los que el paciente presente una atrofia ósea severa pudiendo colocar un número de implantes necesario para una rehabilitación fija implantosoportada de tipo híbrida (de cuatro a seis implantes).

El tratamiento inferior con prótesis fija híbrida es un tratamiento idóneo muy contrastado por la bibliografía a lo largo de los años (3); es por ello que el uso de una sobredentadura implantosoportada es muy reducido y sólo está justificada en casos en los que el paciente no acepte un diseño higiénico de una prótesis híbrida y en casos en los que debido a la colocación de los implantes se pueda comprometer la estética de la prótesis, con emergencias de los tornillos de fijación por la cara vestibular de los dientes de la rehabilitación (13,14).

Babbush et cols. en 1986 trataron pacientes totalmente desdentados con sobredentaduras implantosoportadas, me-

dante cuatro implantes ferulizados en el sector intermentoniano, obteniendo un 88% de supervivencia a los 8 años (15). Chiapasco et cols. en 1997 reportaron 226 pacientes con sobredentadura inferior, cuya supervivencia a los 4-6 años fue del 96,9% (16).

Gatti et cols. en el 2000 mostraron una supervivencia de sobredentaduras inferiores por encima del 96% (17). A su vez, Burns et cols. en un estudio de 2011, sobre 30 pacientes tratados con tres tipos de diseños según su soporte de la sobredentadura (mucosoportada, soporte mixto y soporte implantológico), llegaron a la conclusión de que la mayor funcionalidad y comodidad para el paciente se alcanzaba con una sobredentadura con función implantosoportada (18).

Conclusiones

Este sistema es una alternativa funcional a la prótesis híbrida convencional. Está recomendado su uso en maxilar superior de pacientes con clases III esqueléticas donde necesitamos compensar la discrepancia negativa intermaxilar. También pueden ser utilizadas en pacientes con Clases II esqueléticas donde por motivos quirúrgicos hemos tenido que colocar los implantes en zona de premaxila; este diseño nos permite retruir los dientes de la prótesis incluso por palatino de la emergencia de los tornillos de fijación de la estructura primaria. Nos aporta soluciones a las complicaciones clínicas y de laboratorio que presentan las prótesis híbridas, ocultando la emergencia de los tornillos de fijación de la prótesis y mejorando la higiene implantoprotésica. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *J Clin Periodontol* 2010; 37 (1): 98-110.
2. Sadowsky SJ, Caputo AA. Effect of anchorage systems and extension base contact on load transfer with mandibular implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent* 2000; 84: 327-34.
3. Branemark PI, Svensson B, van Steenberghe E. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Branemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 227-231.
4. Dunnen AC, Slagter AP, de Baat C, Kalk W. Adjustments and complications of mandibular overdentures retained by four implants. A comparison between superstructures with and without cantilever extensions. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 307-11.
5. Semper W, Heberer S, Nelson K. Retrospective analysis of bar-retained dentures with cantilever extension: marginal bone level changes around dental implants over time. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25 (2): 385-93.
6. Rashid F, Awad MA, Thomason JM, Piovano A, Spielberg GP, Scilingo E, Mojon P, Müller F, Spielberg M, Heydecke G, Stoker G, Wismeijer D, Allen F, Feine JS. (2011) The effectiveness of 2-implant overdentures - a pragmatic international multicentre study. *J Oral Rehabil* 2010; 38 (3): 176-84.
7. Assunção WG, Barão VA, Delben JA, Gomes EA, Tabata LF. A comparison of patient satisfaction between treatment with conventional complete dentures and overdentures in the elderly: a literature review. *Gerodontology* 27(2):154-62.
8. Melilli D, Rallo A, Cassaro A. Implant overdentures: recommendations and analysis of the clinical benefits. *Minerva Stomatol* 2011; 60 (5): 251-69.
9. Rossetti PH, Bonachela WC, Rossetti LM. Relevant anatomic and biomechanical studies for implant possibilities on the atrophic maxilla: critical appraisal and literature review. *J Prosthodont* 2010; 19 (6): 449-57.
10. Ueda T, Kremer U, Katsoulis J, Mericske-Stern R. Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: implant survival, failures, and crestal bone level changes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26 (2): 365-72.
11. Feine JS, de Grandmont P, Boudrias P. Within-subject comparisons of implant-supported mandibular prostheses: choice of prosthesis. *J Dent Res* 1994; 73: 1105-11.
12. Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants. A 5-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16 (1): 19-25.
13. Al-Ghafli SA, Michalakis KX, Hirayama H, Kang K. The in vitro effect of different implant angulations and cyclic dislodgement on the retentive properties of an overdenture attachment system. *J Prosthet Dent* 2009; 102 (3): 140-7.
14. Geckili O, Bilhan H, Mumcu E. Clinical and radiographic evaluation of three-implant-retained mandibular overdentures: a 3-year retrospective study. *Quintessence Int* 2011; 42 (9): 721-8.
15. Babbush CA, Kent J, Misiek D. Titanium plasma-sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44:274-82.
16. Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implant Res* 1997; 8: 48-57.
17. Gatti C, Haefliger W, Chiapasco M. (2000) Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a prospective study of ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15:383-8.
18. Burns DR, Unger JW, Coffey JP, Waldrop TC, Elswick RK Jr. Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment. *J Prosthet Dent* 2011; 106 (1): 12-22.