



Dr. Joaquin Garcia Rodríguez. Dr. en Odontología U.O.D
Practica privada exclusiva en Periodoncia e Implantes
y Rehabilitación Oral. Algeciras y Marbella.

Dr. Elías Fornés Ortuño. Dr. en Odontología UNIBE.
Practica privada exclusiva en Periodoncia e Implantes y
Rehabilitación Oral. Almería.

Dra. Bibiana Garcia Marín.
Licenciada en Odontología Alfonso X.
Postgraduada en Implantología. Algeciras.

Dra. Maria Carolina Guilherme Erhardt
Licenciada en Odontología Universidad Estadual de Campinas (Brasil).
Postgraduada en Odontología Estética y Materiales Odontológicos. Marbella.

ACTUALIZACION DE CONCEPTOS. NUEVAS TECNOLOGÍAS. REDEFINICIÓN TRIDIMENSIONAL EN REHABILITACIONES IMPLANTOSOPORTADAS.

Quiero aprovechar esta oportunidad para invitar a todos los lectores de gaceta dental a nuestra cita anual. La Sociedad Española de Implantes (SEI) celebra en la ciudad de Palma de Mallorca, presidido por nuestro prestigioso compañero Dr. Manuel Zaragoza el **XXIII CONGRESO NACIONAL y el XVI CONGRESO INTERNACIONAL DE IMPLANTOLOGÍA** los días 8-9-10 junio del 2006.

La SEI es la sociedad de referencia de implantes en España y el mundo, por su antigüedad, una de las más antiguas de la Implantología mundial.

Por su prestigio, heredado del interés, conocimientos y valentía ante la adversidad y la incompreensión que sufrieron nuestros grandes maestros a los que rendimos admiración, Dr. Salagaray, Sol, Borrell, Sada.

Por su pluralidad, en la aceptación de los diferentes modos de pensamiento de las distintas escuelas de Implantología y por **su carácter transgresor** la SEI, necesita seguir evolucionando, para ello necesitamos tu participación, si es crítica mejor. La mayoría de nosotros somos clínicos y necesitamos contrastar nuestra técnica con los demás, participa en los debates, comunicaciones clínicas y en postres. Enséñanos como lo haces, queremos aprender.

La SEI te ha preparado un gran programa científico, con los últimos avances de la especialidad, la CIRUGÍA ÓSEA PIEZOELÉCTRICA es una de ellas, de las que te ofrecemos un pequeño aperitivo en este artículo, pero tenemos muchos más. Grandes especialistas de España e Internacionales, nos van a deslumbrar durante unos días irrepetibles y no te lo puedes perder.

Palabras claves-

Cirugía ósea piezoeléctrica.

Técnica ESBIPRO. Expansión de cresta residual atrofica.

Carga ósea progresiva.

Introducción-

La pérdida generalizada de piezas ocasiona severas reabsorciones óseas que han sido tratadas por distintos autores y diversas soluciones, con injertos de aposición o de interposición ósea, relleno de biomateriales de distinto origen, membranas reabsorbibles o de titanio, o realizando variadas técnicas quirúrgicas. Cabe destacar: 1) las láminas de LINKOW, que nos permitían aprovechar la longitud ósea cuando no disponíamos de profundidad, que se podían utilizar en uno o dos estadios, dependiendo del interés por la carga inmediata o diferida de la restauración. Las láminas se podían angular o cortar para mejorar su angulación y desde los años 60 supusieron un gran avance para la implantología, se siguen realizando en la escuela americana. 2) Los implantes en silla de montar, llamados subperiostales, muy utilizados por la escuela francesa, de estudiado diseño y de difícil aplicación, por lo complicado de su realización, ya que hay que desnudar dos veces el maxilar, una para tomar impresión y otra para su posterior inserción.

Así como las distintas técnicas de expansión de los maxilares, descritas por distintos autores:

Osborn (1985) describe un método para aumentar el contorno óseo, lo definió como "Plastia de extensión vestibular", la técnica consistía en mover totalmente un segmento óseo vestibular, que se encuentra adherido al periostio, esto producía una grieta que es rellena con Hidroxiapatita, colocando los implantes al año o año y medio.

Suponemos que la ha sería reabsorbible, de lo contrario sería imposible insertar fijaciones. El trabajo del estudio se realizó sobre 6 pacientes, con un tiempo máximo de observación de 32 meses y mínimo de 3 meses.

Frisch simultaneaba el ensanchamiento con la colocación de implantes, no llegó a ofrecer resultados a largo plazo, solo que los pacientes recibieron sus restauraciones.

Nenting preconizó la separación en forma de libro del maxilar, con descargas de tejidos y descargas óseas laterales, colocando las fijaciones simultáneamente. Describe sus exigencias positivas con la técnica perdiendo 1 de los 13 implantes colocados. Desarrolla unos osteótomos a los que denominó **Bone-Spading-System**, instrumento que combina las propiedades cortantes del cincel, con las prestaciones del desplazamiento de una cuña. Los bordes laterales están redondeados para dosificar la fuerza y disponen de mangos con asas transversales que ayudan a realizar la presión axial.

Scipioni en 1994 describió un 98% de éxito en la expansión de cresta a los 5 años. La tituló con el nombre de EDENTULOUS RIDGE EXPANSION (ERE). Posteriormente, **Summers** desarrolla la técnica descrita por Hill Tatum, presentando sus osteótomos cilíndricos con punta roma. Supusieron un gran avance para la expansión de crestas, aunque presentan algunos inconvenientes:

- 1- No se puede utilizar en el maxilar inferior.
- 2- Dificultad de utilización en el maxilar posterior, por la angulación de la posición en relación con el vástago recto y largo del osteótomo.
- 3- Es una expansión traumática que requiere percusión, produciendo vértigo paroxístico que suele durar dos o tres días.
- 4- Requiere dos operadores, uno aguanta y otro percute, disminuyendo la capacidad de control en la técnica, ya que el que percute no tiene el control en la intrusión en zonas comprometidas, como infraorbitario o senos.

Dr. J. López et al. explican como realizar la expansión ósea de los maxilares con tornillos de osteosíntesis. Realizan corticotomías longitudinales largas encima de la cresta y una posterior descarga vertical por bucal, utilizando los tornillos para dilatar.

En febrero de 1997, en la IV reunión del la SEI, **Joaquin Garcia y Elias Fornés** presentan los expansores a rosca Microdent System y desarrollan la técnica “ESBIPRO” (Estimulación Bioactiva de los Procesos Osteogénicos) basada en las siguientes premisas:

- 1- **Es una técnica atraumática**, no se recurre a la percusión.
- 2- **Producimos el menor daño tisular posible**, no se realizan descargas laterales ni de tejidos ni óseas, preservamos el periostio. Corticotomías longitudinales largas, para que el hueso tenga elasticidad y no se fracture.
- 3- **Se estimulan los mecanismos funcionales fisiológicos de reparación tisular**. Al producir un corte longitudinal eliminamos las incursiones de grasa protoplasmática, creamos un defecto de 5 paredes y estimulamos a los macrófagos y a los osteoclastos, para que limpien los desechos de la zona. Posteriormente la medula roja, el endostio y el periostio crearan capilares para la regeneración del hueso.

La filosofía es revertir el proceso de reabsorción ósea redefiniendo tridimensionalmente tras los parámetros tanto cualitativos cuanto cuantitativos, y mejora de la densidad a través de estímulos funcionales fisiológicos directos. Tras la utilización de los

expansores a rosca Microdent, es posible obtenerse una técnica atraumática de máximo control.

Características clínicas:

- 1- Solo necesita un operador, máximo control en todos los tiempos quirúrgicos, en relación con las estructuras vecinas, senos, espina nasal.
- 2- Se puede utilizar en maxilar superior e inferior, en el sector anterior y posterior.
- 3- No requieren percusión.
- 4- Provocan expansión mejorando la densidad ósea al compactar las trabéculas óseas en las paredes, aumentamos la anchura ósea.
- 5- Ganancia en la altura ósea a través de la elevación sinusal atraumática.

En mayo de 1997, la técnica ESBIPRO junto a los expansores a rosca, fueron premiados en el Congreso Internacional de la SEI con el premio a la mejor comunicación con el título de “Expansión en crestas residuales atróficas” por los Dres. Garcia-Fornés.

Sería en mayo del 2002 en el Congreso Mundial de la SEI- ICOI, donde los autores de la EXPANSIÓN ATRAUMÁTICA, técnica ESBIPRO presentan una casuística de 1200 casos con un 92,5% de éxito con un periodo de observación de 16 años. Todos recibieron su rehabilitación prostodóntica.

CIRUGÍA ÓSEA PIEZOELÉCTRICA.

Es una nueva técnica quirúrgica para el corte de hueso que utiliza las oscilaciones ultrasónicas tridimensionales de una forma totalmente controlada, produciendo un corte más preciso que las fresas o el disco. Abre una nueva era para la osteotomía, la osteoplastia simplificando procedimientos en la Periodoncia, Implantología y Cirugía Oral y maxilofacial. En nuestro país se comercializan dos aparatos de cirugía ósea ultrasónica, aunque solo la firma Mectron dispone de la patente oficial.

Sus características principales:

- 1- **Corte micrométrico**- Máxima precisión quirúrgica y sensibilidad intraoperatoria.
- 2- **Corte selectivo**- Máxima seguridad para los tejidos blandos.
- 3- **Efecto cavitación**- Máxima visibilidad intraoperatoria. Campo sin sangre.

La cavitación se produce en un fluido cuando un cuerpo se mueve en él con una velocidad superior a un determinado límite, va a depender de tres factores, el fluido, la temperatura y la presión. Es un fenómeno físico caracterizado por la formación de burbujas de vacío (vapor a bajísima presión) que sucesivamente explotan dando origen a una acción mecánica.

Es una técnica idónea para realizar expansiones óseas en maxilar superior e inferior y en elevaciones sinusales, si encontramos alguna limitación es en las osteotomías, para extracciones quirúrgicas, enlentece un tanto el procedimiento sería necesario a nuestro entender más potencia, precio caro y poca vida útil de los insertos, solo 20 usos.

ETIOLOGÍAS DE LA ATRÓFIA-

- 1- **Desuso**- fracaso de restauraciones y procedimientos endodónticos.
- 2- **Traumatismos**- Fracturas, golpes o accidentes.
- 3- **Tumores**- Secundarias a las ablaciones por quistes y tumores.

Cambios orales producidos por la atrofia maxilar:

- 1- Pérdida de altura del vestíbulo.
- 2- Afilamiento de la cresta en la pré-maxila.
- 3- Aplanamiento de la cresta en los sectores posteriores.

PLANIFICACIÓN EN LA RECONSTRUCCIÓN DEL MAXILAR ATRÓFICO.

- 1- Examen clínico.
- 2- Estudio radiológico.
- 3- Montaje en articulador. Set-up.
- 4- Encerado de estudio y diagnóstico. Wax-up.
- 5- Férulas Quirúrgicas.

OBJETIVOS DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL MAXILAR ATRÓFICO.

1- Conseguir una relación intermaxilar favorable, la mayoría de los pacientes desdentados de larga duración se encuentran en una relación intermaxilar, clínica, esquelética y cefalométrica de clase III.

2- Volumen óseo suficiente, el diámetro de los implantes estándar es de 3,75 para conseguir estabilidad e irrigación, necesitamos mínimamente 7 mm de anchura, 1,5 mm más por cada pared. La reabsorción ósea del caso que presentamos es de 1,5 mm de anchura.

3- Correcta posición e inclinación axial de las fijaciones. Para que la dirección de las cargas sean perpendiculares al eje del implante, la reabsorción en tres dimensiones del hueso nos obligan a inclinar desde un origen lingual o palatal la inserción de los implantes, para no comprometer el resultado estético.

4- Normalizar las relaciones intraorales.

5- Instaurar el suficiente número de fijaciones. El reparto de las cargas en vertical se realizará horizontalmente entre todas las fijaciones.

6- Buena calidad de los tejidos. La atrofia produce cambios en la densidad, anchura y altura ósea, pero además la pérdida de la encía papilar y la insertada. Cuando esto se produce y colocamos implantes, la encía libre actúa sobre el sellado biológico alrededor del implante, produciendo peri-implantitis de repetición. El cierre por segunda intención puede mejorar el pronóstico, sino queremos recurrir a injertos libre de encía o conectivos.

Caso clínico-

Paciente adulta de 50 años de edad desdentada total en el maxilar inferior, con varias piezas remanentes en maxilar superior.

Requiere rehabilitar el maxilar inferior para más adelante abordar el superior. Ha visitado varios dentistas y solo le ofrecen tratamientos con sobredentaduras, prótesis removibles que no terminan de convencerla.

Clinicamente como se aprecia en la Figura 1, se aprecia un reborde en anchura muy disminuido, después de anestesia se mide con el osteometer la anchura y nos ofrece 3

mm, incluyendo la encía que recubre el hueso (Figura 2- modelo). Mínima encía insertada. Abundantes bridas cicatriciales.

Paciente en relación de clase III clínica, esquelética y cefalométricamente.

Radiográficamente, adecuada altura ósea en el espacio inter-caninos, ideal para la inserción de 4 fijaciones de 14 mm y una sobredentadura posterior, sino tuviéramos la limitación del volumen, o anchura.

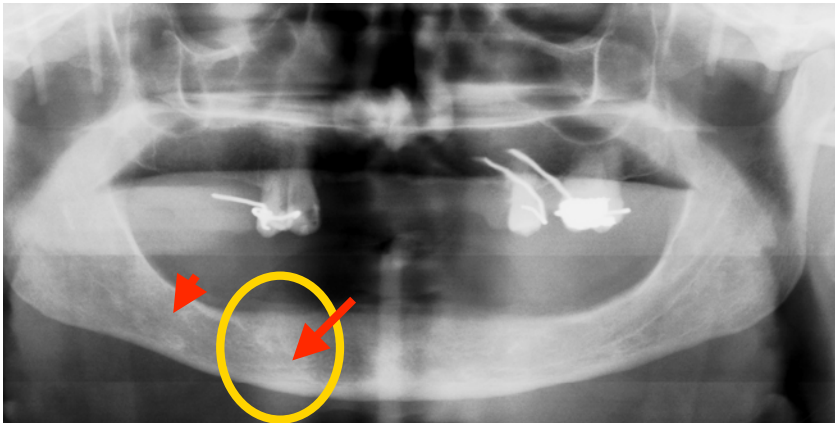


Figura 1 - Rx inicial. Altura favorable en el sector anterior, descartando anchura. Relación entre cresta y báculo del mentoniano de 3 mm de altura siendo de 5 mm entre cresta y dentario en ambas hemiarcadas.

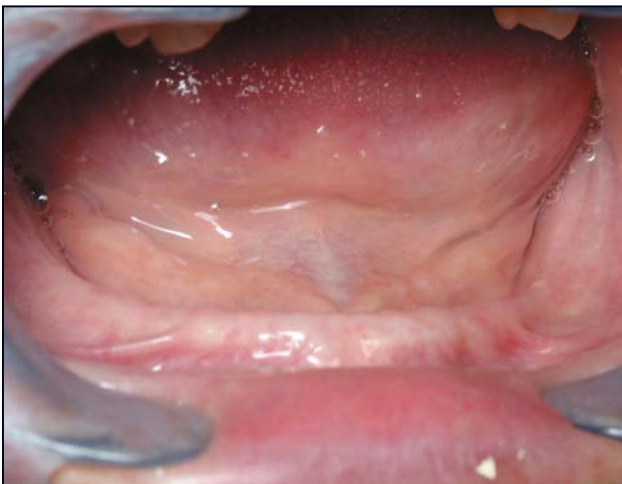


Figura 2 - Foto inicial. Escaso reborde óseo, mínima encía insertada y bridas laterales.

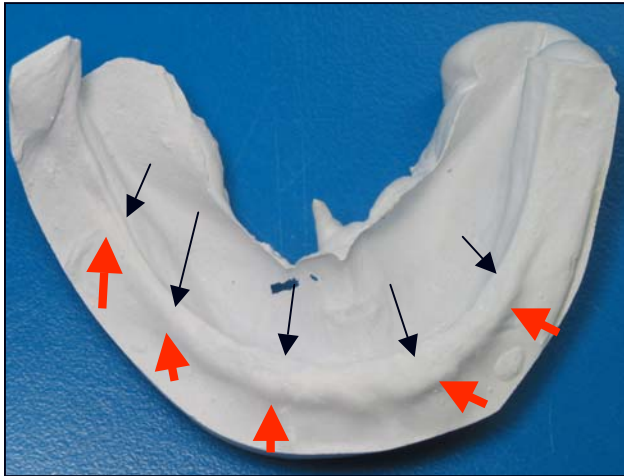


Figura 3 - Modelo de estudio. Visión de la anchura ósea.

Planes de tratamientos alternativos-

1- Sobredentadura.- Aplanando la cresta hasta conseguir anchura suficiente, 7 mm que requiere un implante estándar, 3,75 + 1,5 mm por cada tabla. Siendo la altura conveniente para su supervivencia de unos 7-8 mm.

Al reducir la cortical ósea, aumentamos la relación corona – raiz y multiplicamos los vectores de fuerza negativamente.

2- Implante subperiostal.- Y posterior rehabilitación fija.

3- Lateralización del dentario en ambas hemiarquadas y expansión ósea del sector anterior para colocar una rehabilitación fija, ceramo-metálica o híbrida.

Nos decidimos por expandir el maxilar inferior aplicando la técnica ESBIPRO combinada con la Cirugía ósea piezoeléctrica, con el objetivo de insertar 8 implantes especiales cónicos y culminar el plan de tratamiento con una rehabilitación fija híbrida. Aunque hay factores que son difíciles de determinar en principio, la densidad o calidad del hueso y su anchura real, que conoceremos en la apertura del colgajo.

TIEMPOS QUIRÚRGICOS-

1-Anestesia- Infiltrativa con lidocaína. Nunca troncular, ni articaína. El paciente nos alerta cuando nos vamos aproximando a estructuras de riesgo, el paciente lo percibe como presión, no dolor 3-4 mm antes. Como factor limitante, se reduce el tiempo quirúrgico con la lidocaína.

2- Colgajos largos de origen lingual no crestal, de espesor parcial preservamos el periostio, de él depende 80% de la vascularización y el 100% del drenaje venoso.

3- Corticotomías longitudinales a lo largo de la cresta, iniciamos la osteotomía con inclinación lingual en el maxilar inferior y bucal en el superior, una vez que el inserto sobrepasa los 3 mm en profundidad, cambiamos la orientación de manera perpendicular a la cresta.

4- Aplicación de la técnica ESBIPRO - Dilatación crestal posterior a la corticotomía, en rehabilitaciones totales necesitamos utilizar hasta tres juegos de expansores a rosca. Iniciamos la expansión con el expansor mas estrecho en el centro y en los extremos, posteriormente cambiamos al siguiente expansor en anchura en el centro, mientras que los situados en los extremos dilatan durante 60-80 segundos, seguimos insertando en secuenciando en color (ANCHURA).

5- Inserción de implantes especiales cónicos de la firma Microdent, especialmente diseñados para la expansión a rosca. Solo requiere una fresa de iniciación lanceolada.

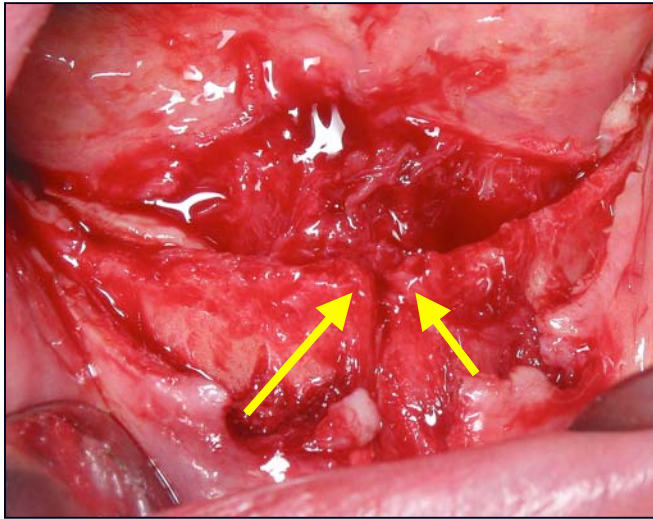
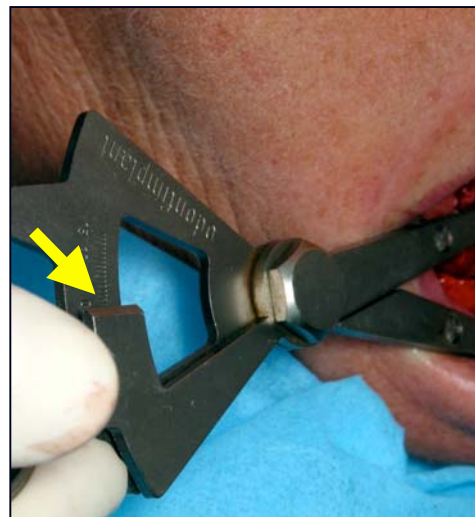
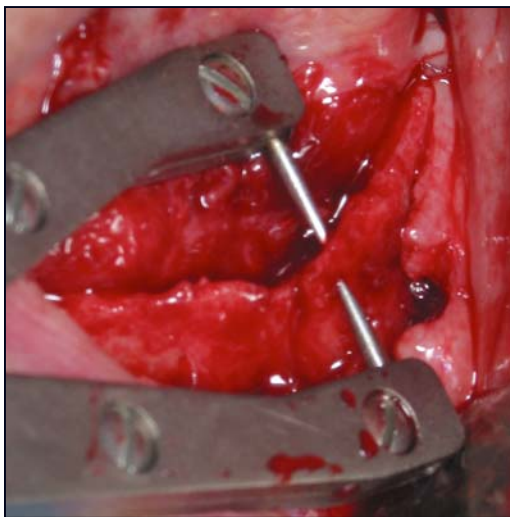


Figura 4 - Disección del colgajo a lo largo de la cresta de origen lingual. Preservamos el periostio. La reabsorción ósea en volumen está produciendo una línea de fractura en el espacio interincisal.



Figuras 5 y 6 - Medida de la anchura real con el osteómetro (1,5 mm), cuyos resultados son reveladores de la complejidad del caso. Necesitamos conseguir una anchura ósea de 3,75 para la inserción de un implante estándar y 3 mm de soporte óseo.

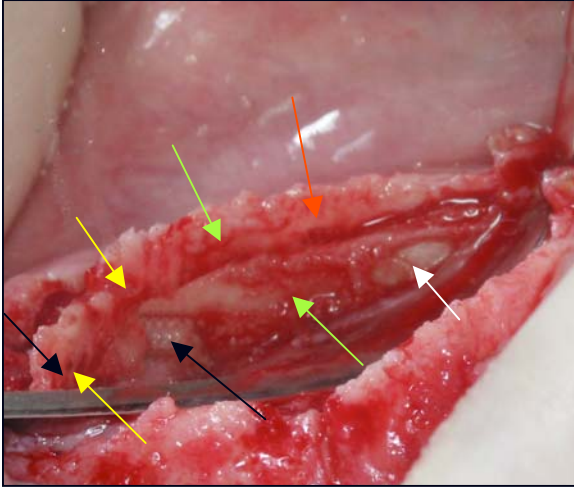
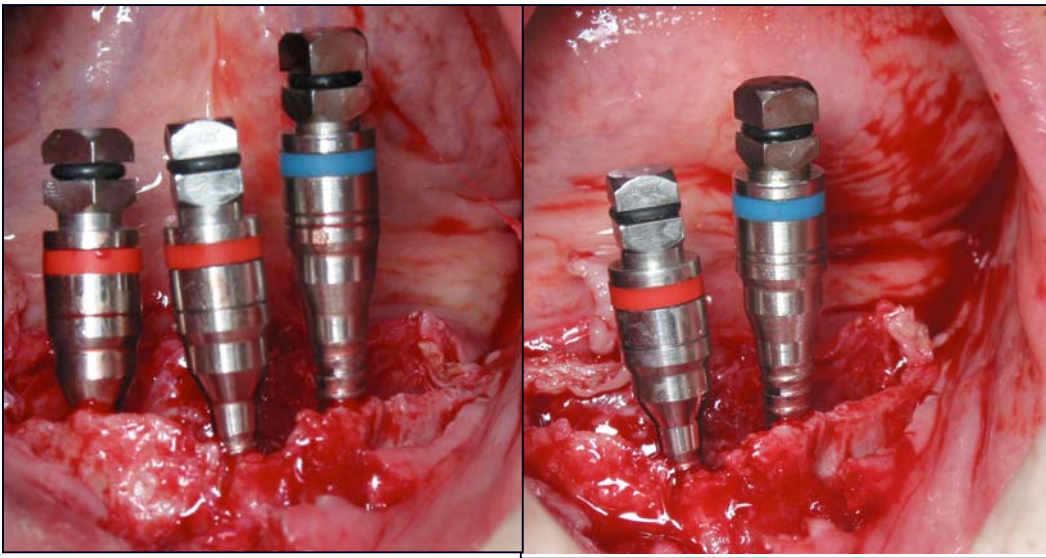
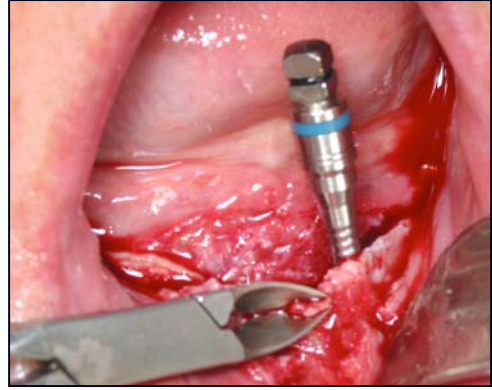


Figura 7- Corticotomía, con origen lingual inclinando el inserto hasta conseguir profundizar unos 3 mm, luego modificamos la dirección perpendicular a la creta. La Cirugía Ósea Piezoeléctrica favorece la visión del campo, por su característico efecto cavitación con campo sin sangre. Creamos un canal de corte, eliminamos el hueso viejo con la corticotomía y estimulamos el proceso de osteogénesis. Macrófagos y osteoclastos limpiarán los restos y de los capilares brotarán osteócitos con capacidad progenitora.



Figuras 8 y 9 - Técnica ESBIPRO. Secuenciación del uso de los expansores. Utilizamos varios juegos, los dejamos unos segundos para que vaya realizando su función. El corte que realizamos en la creta tiene que ser lo mas largo posible, para que el hueso tenga capacidad elástica y no fracture.



Figuras 10 y 11 - Eliminamos el tejido de granulación para que no se introduzca en la corticotomía y la oseointegración degenera en fibrosis.

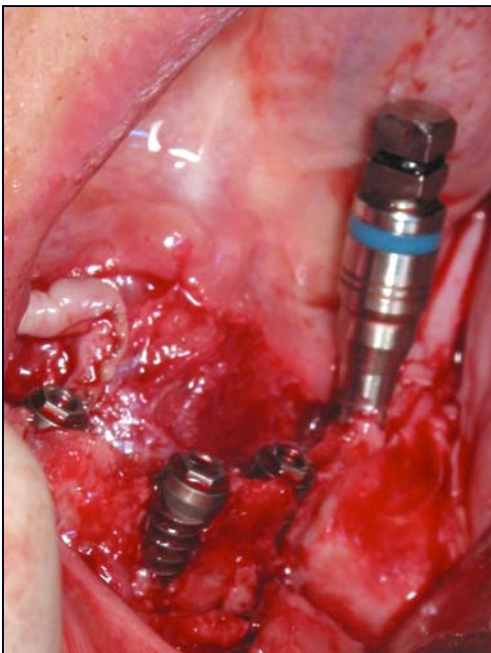


Figura 12 - Vista lateral del espesor óseo.

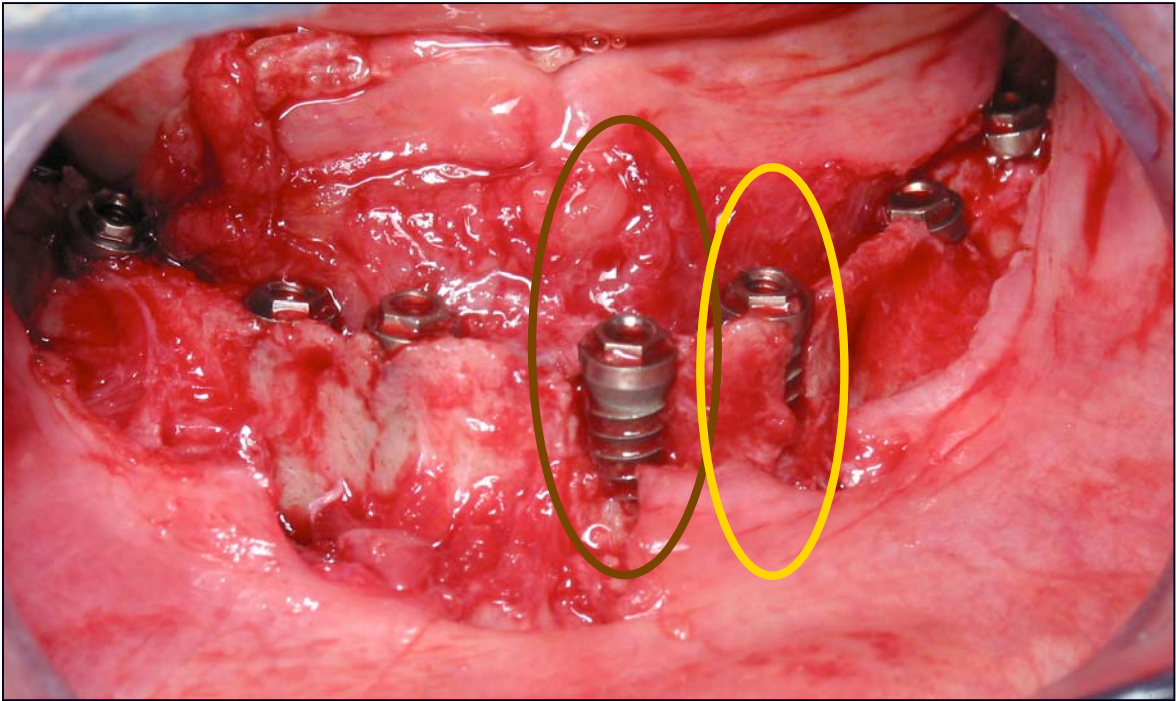


Figura 13 - Vista frontal, la foto es demostrativa, no realizamos descargas óseas verticales, se pueden producir microfracturas que rellenaremos con algún material de osteoconducción porque nos interesa reconstruir un entramado estable, por tanto que no se reabsorba. En el caso de referencia introducimos el implante en la línea de fractura inicial que la atrofia severa ha originado. Nos interesa buscar anclaje primario.

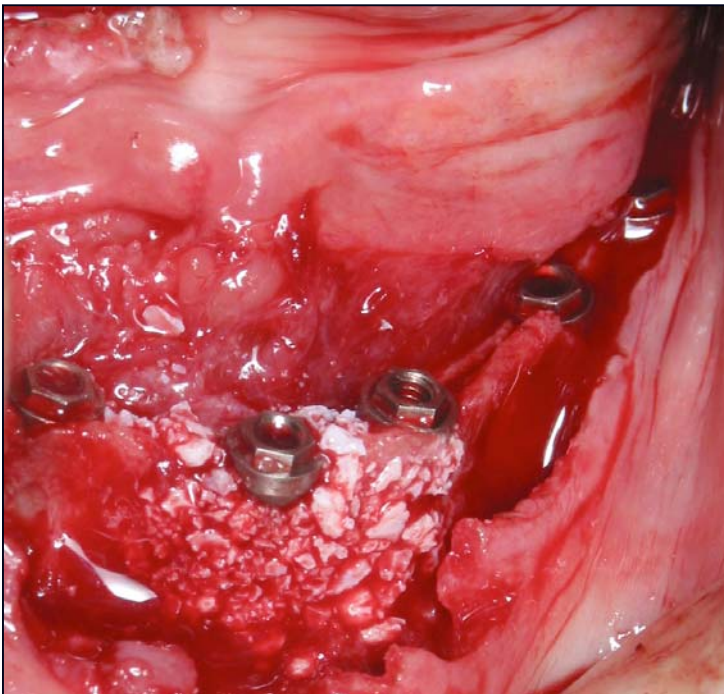


Figura 14 - Relleno con BIO-OSS Corticoesponjosa.

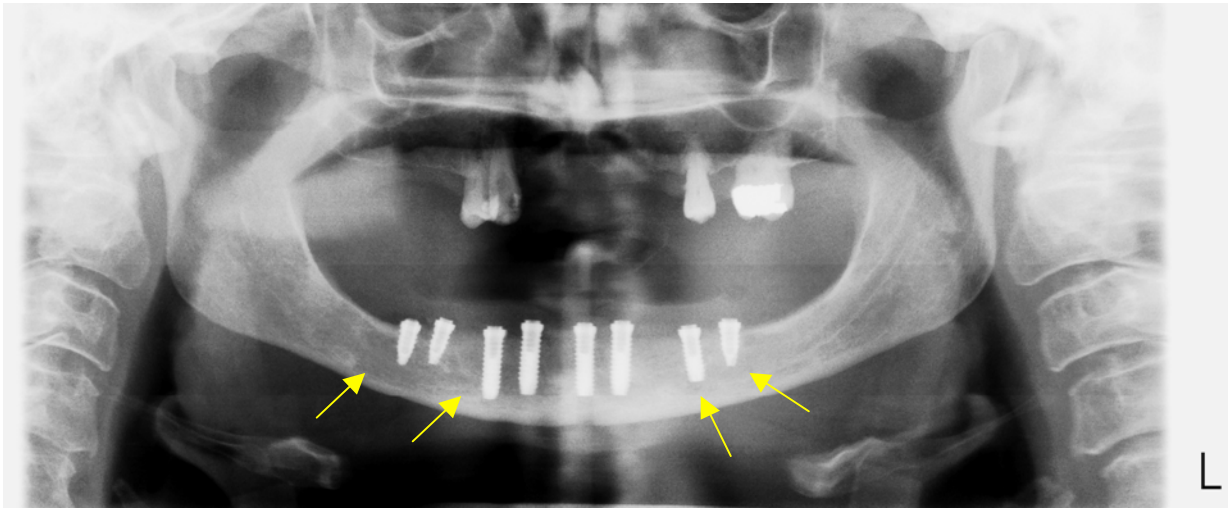


Figura 15 - Rx de control a las 8 semanas. Aunque estemos próximos a la emergencia del bucle mentoniano del nervio dentario, no hay ninguna alteración del paquete vasculonervioso, parestesia, anestesia o disestesia.



Figuras 16 y 17 - Descubrimos los implantes a las 8 semanas, cambiamos los tapones de primera fase por moldeadores gingivales de distintas alturas, para someter los implantes a carga progresiva. Principio de Wolf: “El hueso se remodela en la función siempre que no se supere su valor límite”.



Figuras 18, 19 y 20 - Con la férula quirúrgica previamente diseñada a la realización de la intervención, elaboramos con la ayuda de **Structur (VOCO)** una prótesis provisional. Este material es ideal, porque en poco tiempo podemos realizar unos provisionales resistentes, no desprende color y se puede maquillar con composites para mejorar su resultado estético.



Figuras 20-21-22 y 23 - Toma de impresión. Paralelismo de los muñones mecanizados de perfecto ajuste. Prueba de pilares en boca, ajuste de metales para realizar prótesis fija híbrida.

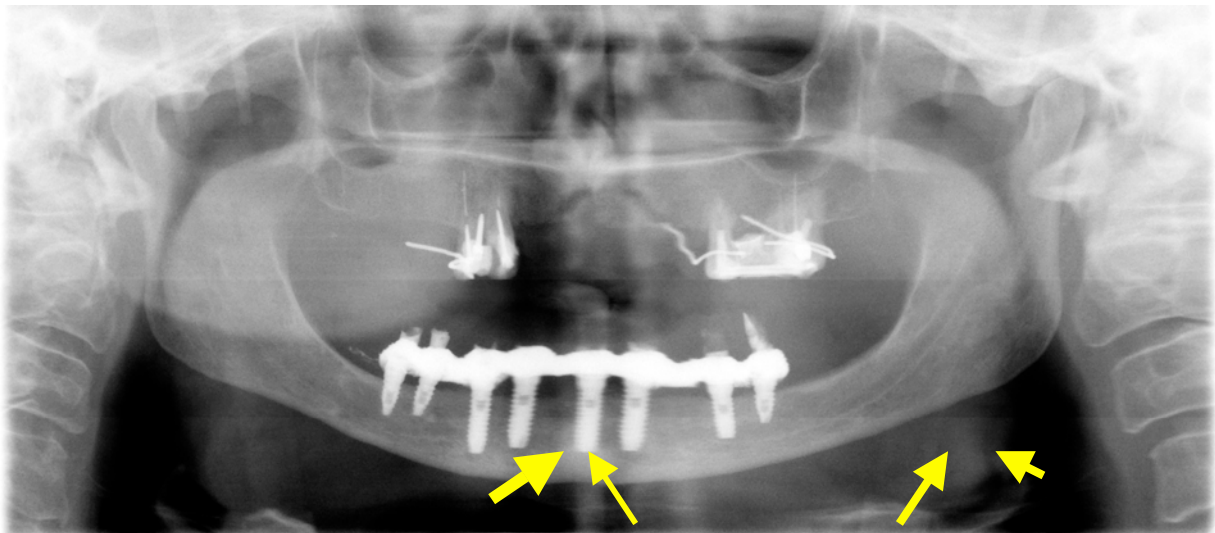


Figura 24 - Radiografía final. Visualización del ajuste pasivo de la mesoestructura sobre los implantes. No hay parestesia, ni disestesia, ni anestesia. Los implantes especiales cónicos Microdent, diseñados exclusivamente para la expansión ósea suponen una gran ayuda en el abordaje de casos complejos.



Figuras 25 - 26 - 27 y 28 - Mesoestructura híbrida cementada sobre los muñones mecanizados atornillados, facilita la remoción de la prótesis y tiene un ajuste más pasivo que las realizadas sobre Uclas.

Conclusiones-

Los grandes avances que se producen en la implantología, con una velocidad de vértigo están mejorando los pronósticos de casos límites, que en nuestro pasado reciente eran impensables, sin la utilización de complejas cirugías.

La utilización de anestesia exclusivamente infiltrativa, de duración media, como la lidocaína, con el inconveniente de que se acorten los tiempos quirúrgicos, es una medida de precaución necesariamente obligada, cuando se afrontan casos de muy difícil rehabilitación. El paciente nos avisa con una antelación de varios milímetros, cuando nos vamos acercando al nervio dentario o al báculo del mentoniano.

El desarrollo de la cirugía ósea piezoeléctrica, minimiza los riesgos en las corticotomías longitudinales de las atrofas totales, por su efecto cavitación que impide el sangrado, la máxima seguridad para los tejidos blandos, debido a su corte selectivo. Y fundamentalmente la gran precisión quirúrgica y sensibilidad operatoria de su corte micrométrico, abren un futuro apasionante en la solución de grandes compromisos funcionales.

No es posible realizar este tipo de expansiones, sin un método contrastado. La aplicación escrupulosa de la **técnica ESBIPRO** basada en la evidencia de más de 1200 casos de éxito, con un seguimiento de 15 años y la utilización de los expansores atraumáticos a rosca Microdent son una garantía de éxito.

Bibliografia-

1. Balshi TJ. Implants esthetics. Understand nature of tooth loss before tackling anterior maxillary single tooth replacement. *Dent Impl Up-date* 1991; 2: 79-81.
2. Jemt T *et al.* A 3 year follow-up study on single implant treatment. *J Dent* 1993; 21: 203-8.
3. Laney WR *et al.* Osseointegrated implants for single-tooth replacement: progress report from a multicenter prospective study after 3 years. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1994; 9: 49-54.
4. Malevez C, Hermans M, Daelemans P. Marginal bone levels at Brånemark system implants used for single tooth restoration. The influence of implant design and anatomical region. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7: 162-9.
5. Palmer RM *et al.* A prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8: 173-9.
6. Moberg LE. Evaluation of single-tooth restoration on ITI dental implants. A prospective study of 29 patients. *Clin Oral Impl Res* 1999; 10: 45-54.
7. Norton M. Dental implants. A guide for the general practitioner. Quintessence Books, 1995: 63-5.
8. Romeo E, Margutti E, Ghisolfi M. Diagnosi e fattori di rischio in terapia implantare. *Implantologia Orale* 2002; 1-2: 7-24.
9. Smith R *et al.* Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *J Oral Maxillofac Impl* 1992; 7: 367-72.
10. Bryant SR, Zarb GA. Osseointegration of oral implants in older and younger adults. *J Oral Maxillofac Impl* 1998; 13: 492-9.
11. Bain C & Moy P. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *J Oral Maxillofac Impl* 1993; 8: 609-15.
12. De Bruyn H & Collert B. The effect of smoking on early implant failure. *Clin Oral Impl Res* 1994; 5: 260-4.
13. Bain C. Smoking and implants failure benefits of a smoking cessation protocol. *J Oral Maxillofac Impl* 1996; 11: 756-9.
14. Fiorellini JP & Nevins M. Dental consideration in the diabetic patient. *Periodontology* 2000 2000; 23: 73-77.
15. Tonetti MS. Risk factors for osseodisintegration. *Periodontology* 2000 1998; 17: 55-62.

16. Taylor TD & Worthington P. Osseointegrated implant rehabilitation of previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 60-9.
17. Jisander S, Grenthe B, Alberius P. Dental implant survival in the irradiated jaw. A preliminary report. *J Oral Maxillofac Impl* 1997; 12: 643-8.
18. Mombelli A *et al.* The macrobiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. *J Clin Period* 1995; 22: 124-30.
19. Papaioannou W *et al.* The influence of periodontics on the subgingival flora around implants in partially edentulous patients. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7: 405-9.
20. Lindhe J. *Clinical periodontology and implant dentistry*. Copenhagen: Munksgaard, 1997: 19-68.
21. Lekholm U & Zarb, GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985: 199-209.
22. Grondahl K *et al.* *Radiography in oral endosseous prosthetic*. Göteborg: Nobel Biocare, 1996.
23. Troncy G. Image distortion in rotational panoramic radiography. *Dentomaxillofacial Radiology* 1993; (suppl 3).
24. Friberg B *et al.* Identification of bone quality in conjunction with insertion of titanium implants. A pilot study in jaws autopsy specimens. *Clin Oral Impl Res* 1995; 6: 213-9.
25. Misch CE. Density of bone: effect on treatment planning, surgical approach and healing. In: Misch CE (ed). *Contemporary implant dentistry*. St Louis: CV Mosby Year Book, 1993:469-85.
26. Norton M & Gamble C. Bone classification, an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin Oral Impl Res* 2001; 12: 79-84.
27. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387-416.
28. Eriksson RA. Heat induced bone tissue injury. An in vivo investigation of heat tolerance of bone tissue and temperature rise in the drilling of cortical bone. Thesis, University of Göteborg.
29. Eriksson RA and Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat induced bone tissue injury. A vital microscopic study in the rabbit. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 101-7.
30. Eriksson RA, Albrektsson T. The effect of heat on bone regeneration. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 705-11.

31. Harris B and Kohless, S. Effect of mechanical and thermal fatigue on dental drill performance. *J Oral Maxillofac Impl* 2001; 16: 819-26.
32. Botticelli D *et al.* The jumping distance revisited. An experimental study in the dog. *Clin Oral Impl Res* 2003, in press.
33. Norton M. Marginal bone levels at single tooth implants with a conical fixture design. The influence of surface macro and microstructure. *Clin Oral Impl Res* 1998; 9: 91-9.
34. Norton M. An in vitro evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8: 290-8.
35. Gomez-Roman G. Influence of flap design on perimplant interproximal crestal bone loss around single-tooth implants. *J Oral Maxillofac Impl* 2001; 16: 61-7.
36. Rocuzzo M, et al. Early loading of sandblasted and acid-etched (SLA) implants: a prospective split-mouth comparative study. *Clin Oral Impl Res* 2001; 12: 572-8.
37. Lazzara R *et al.* A prospective multicenter study evaluating loading of osseotite implants two months after placement: one year results. *J Esthet Dent* 1998; 10: 280-9.
38. Palmer RM *et al.* A prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8: 173-80.
39. Palmer RM *et al.* A 5 years prospective study of Astra implants single tooth implants. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11: 179-82.
40. Mericske-Stern R *et al.* Clinical evaluation and prosthetic complication of single tooth replacements by non-submerged implants. *Clin Oral Impl Res* 2001; 12: 309-18.
41. Kempainen P *et al.* A comparative prospective clinical study of two single-tooth implants. A preliminary report of 102 implants. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 382-7.
42. Malavez C *et al.* Marginal bone levels at Brånemark system implants used for single toothrestoration. The influence of implant design and anatomical region. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7: 162-9.
43. Hui M *et al.* Immediate provisional for single tooth replacement with Brånemark sistem: a preliminary report. *Clin Impl Dent Relat Res* 2001; 3: 79-86.
44. Chaushu G *et al.* Immediate loading of single tooth implants: immediate versus non immediate implantation. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2001; 16: 267-72.
45. Ericsson I *et al.* Immediate functional loading of Brånemark single tooth implants an 18 months clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Impl Res* 2000; 11: 26-33.