

# Implantes transcigomáticos

**FERNÁNDEZ ATECA B\***  
**COLORADO BONNIN M\*\***  
**GAY ESCODA C\*\*\***

Fernández Ateca B, Colorado Bonnin M, Gay Escoda C. *Implantes transcigomáticos*. *Av Periodon Implantol*. 2004; 16, 3: 129-141.

## RESUMEN

Los implantes cigomáticos, originariamente diseñados por Branemark en 1989, son implantes de cabeza en 45 grados, de 4'5 milímetros de diámetro en su parte más ancha, y que pueden medir entre 30 y 50 milímetros de longitud. Se insertan desde la parte palatina del proceso alveolar, siguiendo la cresta cigomática-alveolar hasta anclarse en el cuerpo del malar, y en el caso de pacientes maxilectomizados, entrando directamente en el cuerpo del malar. Estos implantes ofrecen una alternativa más al cirujano en el momento de planificar un tratamiento protésico-rehabilitador implantosoportado. Sobre todo, en aquellos pacientes con un maxilar superior atrófico en el que no se pueden realizar injertos óseos o estos han fracasado. El objetivo de este artículo es proponer el protocolo quirúrgico de colocación de los implantes transcigomáticos y revisar la literatura actual sobre la evolución clínica de estos implantes.

## PALABRAS CLAVE

Implantes transcigomáticos, injertos óseos, atrofia maxilar, prótesis implantosoportada.

**Aceptado para publicación:** Mayo 2004

## INTRODUCCIÓN

El implante transcigomático fue desarrollado por P.I. Branemark como tratamiento reconstructivo para aquellos pacientes que habían sido maxilectomizados total o parcialmente. Branemark buscó en la estructura ósea remanente de estos pacientes, pilares de hueso reforzado, compacto o cortical: el hueso cigomático, el contrafuerte canino o el borde inferior de la órbita. Estos tirantes óseos, enmarcan los espacios nasal, orbitario y de los senos paranasales, a la par que proporcionan una estructura óptima para soportar las fuerzas de la tensión masticatoria(1). Consideró el hueso cigomático como un excelente pilar, por su gran densidad ósea, y estudió la posibilidad de que sirviera como anclaje en pacientes con gran reabsorción ósea del maxilar superior. Desarrolló un implante de cabeza en 45 grados, de 4'5 milímetros de diá-

metro en su parte más ancha, y que puede medir entre 30 y 50 milímetros de longitud. Este implante se inserta desde la parte palatina del proceso alveolar, siguiendo la cresta cigomática-alveolar hasta anclarse en el cuerpo del malar, y en el caso de pacientes maxilectomizados, entrando directamente en el cuerpo del malar.

## INDICACIONES

- Pacientes que han sido sometidos a una resección parcial o total del maxilar superior, de origen traumático o tumoral.
- Pacientes con suficiente volumen de hueso anterior

\* Médica-Estomatóloga. Dedicación exclusiva a la Implantología Bucal. Centro Branemark de Oseointegración de Madrid.  
\*\* Odontóloga. Residente del Máster de Cirugía e Implantología Bucal. Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona.  
\*\*\* Catedrático de Patología Quirúrgica Bucal y Maxilofacial. Director del Máster de Cirugía e Implantología Bucal. Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona. Cirujano Maxilofacial del Centro Médico Teknon. Barcelona.

como para poder instalar fijaciones convencionales, mientras que la cresta alveolar posterior ha sufrido una reabsorción tal que hace imposible la colocación de fijaciones adicionales, necesarias para el soporte de la reconstrucción protésica, a menos que se recurra a un injerto en onlay o inlay.

- Pacientes que necesitan un injerto en onlay en el maxilar superior, y el tamaño del onlay hacia distal puede ser reducido, colocando una fijación cigomática.
- Pacientes con maxilares edéntulos unilateralmente donde la anatomía ósea remanente permite la colocación de al menos un implante anterior y otro posterior al implante cigomático.

## EXAMEN PREQUIRÚRGICO

El paciente debe tener un estado de salud general suficientemente bueno como para soportar una anestesia general de aproximadamente 3 a 4 horas, que se evaluará mediante el examen y pruebas preoperatorios adecuadas.

Debe completar todos los tratamientos bucodentarios necesarios antes de la intervención quirúrgica, a tal efecto es conveniente la elaboración de un plan de tratamiento quirúrgico - protésico entre el cirujano y el odontólogo que va a confeccionar la prótesis.

Se realizará un examen radiológico lo más completo posible con la finalidad de excluir patologías en ambos maxilares, detectar la forma y extensión de los senos maxilares, descartar posibles patologías en los mismos que podrían contraindicar o retrasar la inter-



Fig. 1: Modelo estereolitográfico obtenido a partir de un scanner, de maxilar superior y malar.

acción quirúrgica y, evaluar el volumen de hueso en la parte frontal del maxilar superior, en el hueso cigomático, y a nivel del proceso alveolar a la altura de la región premolar. Es importante también determinar la topografía de la pared anterior de la fosa temporal, descartando la presencia de concavidades.

El examen radiológico incluirá una ortopantomografía, una proyección de Waters y una tomografía computadorizada (TC) del maxilar superior y del hueso malar, a partir de la cual podemos hacer una reconstrucción tridimensional o un modelo estereolitográfico (figura 1). En este modelo podemos simular la cirugía de este paciente de forma virtual, de manera que llegaremos al quirófano con un conocimiento exhaustivo de la anatomía y dimensiones óseas de este paciente en particular, lo cual favorecerá nuestra orientación tridimensional.

## RECUERDO ANATÓMICO

### HUESO MAXILAR SUPERIOR

El hueso maxilar superior está formado por un cuerpo central excavado por el seno maxilar, y cuatro apófisis:

- La apófisis frontal que se une con el hueso frontal.
- La apófisis cigomática o piramidal que articula con el hueso malar.
- La apófisis palatina, horizontal, que junto con la apófisis palatina del otro hueso maxilar, forma la parte anterior principal del esqueleto del paladar duro.
- La apófisis alveolar curvada se extiende hacia abajo y contiene los orificios que albergan las raíces de los dientes del maxilar superior.

El cuerpo del hueso maxilar se describe como una pirámide de tres lados con la base de cara a la fosa nasal. Esta pirámide tiene tres caras:

- Superior u orbitaria que es el suelo de la órbita.
- Anterolateral. Presenta la fosa canina y por encima el agujero infraorbitario. En esta cara realizaremos la ventana de entrada al seno maxilar para poder guiarnos durante la colocación del implante. Está separada de la cara posterolateral del maxilar superior por la cresta cigomático-alveolar, reforzamiento óseo que va desde la apófisis piramidal hasta el proceso alveolar a la altura del primer molar superior.



**Fig. 2:** Esqueleto de la cara. Procesos alveolares y caras anterolaterales del maxilar superior con ambos agujeros infraorbitarios. Huesos cigomáticos, fosas nasales y órbitas.



**Fig. 3:** Cara anterolateral del maxilar superior con su agujero infraorbitario y ventana al seno maxilar. Sutura con el hueso cigomático, y dirección en la que hay que fresar, buscando el ángulo entre la apófisis frontal y la apófisis temporal del malar.

– Posterolateral. Es, a su vez, la cara anterior de la fosa cigomática y pterigomaxilar.

La base de la pirámide sería la superficie medial o nasal del cuerpo del maxilar superior que en su parte posterior, contiene el hiato maxilar, grande e irregular que comunica con el seno maxilar (figura 2).

### HUESO MALAR

Es un hueso facial de osificación endocondral y por tanto con una gran proporción de cortical y una gran densidad ósea. El hueso cigomático o malar está situado entre la órbita y la fosa temporal y constituye el soporte anatómico del pómulo. Está constituido por un cuerpo y tres apófisis:

- La apófisis frontal o frontoesfenoidal que se dirige hacia arriba para articular con el hueso frontal y el esfenoides.
- La apófisis temporal que, dirigiéndose horizontalmente y hacia atrás, articula con la apófisis cigomática del hueso temporal formando el arco cigomático.
- La apófisis maxilar es el borde anteroinferior y forma sutura con el maxilar superior. Se continua con la cresta cigomático- alveolar del maxilar superior que se dirige al proceso alveolar del mismo aproximadamente a la altura del primer molar superior.

Entre la apófisis frontal del malar y la apófisis cigomática del mismo, se forma un ángulo palpable en la mayoría de los individuos, de gran relevancia en el

tipo de intervención quirúrgica que nos ocupa, pues en ella se coloca el separador en forma de gancho que nos pone al descubierto el cuerpo del malar. El cuerpo del malar es hacia el que nosotros fresamos para anclar el implante cigomático (figura 3).

Entre la apófisis frontal y la maxilar, forman la parte lateroinferior del reborde orbitario. Entre la apófisis frontal y la cigomática delimitan la cara anterolateral de la fosa temporal.

En la cara externa del cuerpo del hueso cigomático hay un pequeño foramen (en ocasiones dos) donde termina el conducto cigomático-facial. Por él emerge el nervio cigomático facial (sensitivo de la segunda rama del nervio trigémino). Al despegar el colgajo musculoperióstico, seccionaremos este nervio dejando una pequeña zona de anestesia o parestesia en el pómulo que será rápidamente reinervado.

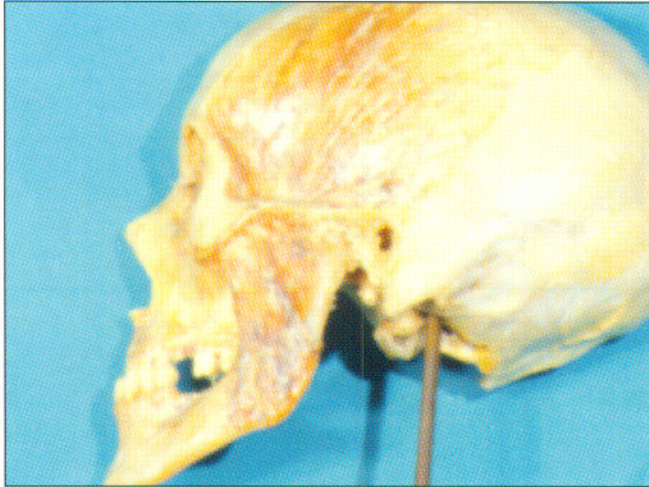
En esta cara externa del malar es donde se originan los músculos cigomáticos mayor y menor.

### FOSA TEMPORAL

La fosa temporal es una depresión poco profunda de la superficie lateral del cráneo, limitada por la línea temporal inferior semicircular.(1)

Su límite antero-inferior lo constituye la apófisis frontal del hueso cigomático.

Toda la fosa temporal sirve de inserción de origen del músculo temporal, cuyas fibras convergen hacia la apertura entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, en cuyo centro está situado el vér-

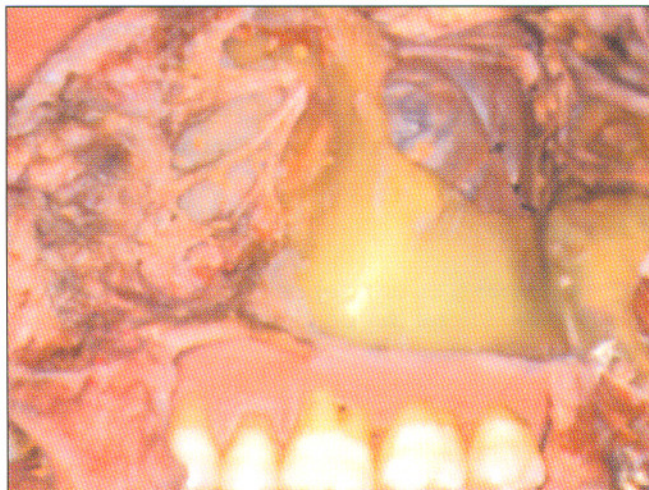


**Fig. 4:** Ángulo entre la apófisis frontal y temporal del hueso cigomático. Músculo temporal y músculo masetero.

tice de la apófisis coronoides de la mandíbula (1) (figura 4).

**FOSA CIGOMÁTICA O INFRATEMPORAL**

La fosa cigomática es un compartimento importante situado inmediatamente por debajo de la fosa temporal. Limita anteriormente con la cara pótero-lateral del maxilar superior, que es una delgada lámina ósea entre la fosa y el seno maxilar. Cranealmente termina en la fisura orbitaria superior, paso para la arteria y el nervio infraorbitarios y el nervio cigomático hacia la cavidad orbitaria y medialmente con la fisura pterigomaxilar. La pared lateral es la rama ascendente de la mandíbula. Contiene la arteria maxilar interna, el



**Fig. 5:** Hueso maxilar superior del que se ha despegado el hueso cigomático, dejando al descubierto la membrana de Schneider. Nervios alveolares posterosuperiores. Disección de las ramificaciones del nervio infraorbitario.

plexo venoso pterigoideo y la ramificación del nervio mandibular. Éste, penetra en ella a través del agujero oval, y la arteria meníngea media llega a la cavidad craneal por el agujero redondo menor (1) (figura 5).

**FOSA PTERIGOPALATINA**

La fosa pterigopalatina es un espacio en forma de embudo estrecho, debajo de la base craneal, limita anteriormente con la porción medial de la tuberosidad del maxilar superior, posteriormente con la apófisis pterigoidea del esfenoides, y medialmente con el hueso palatino. Lateralmente se comunica con la fosa infratemporal a través de la fisura pterigomaxilar.

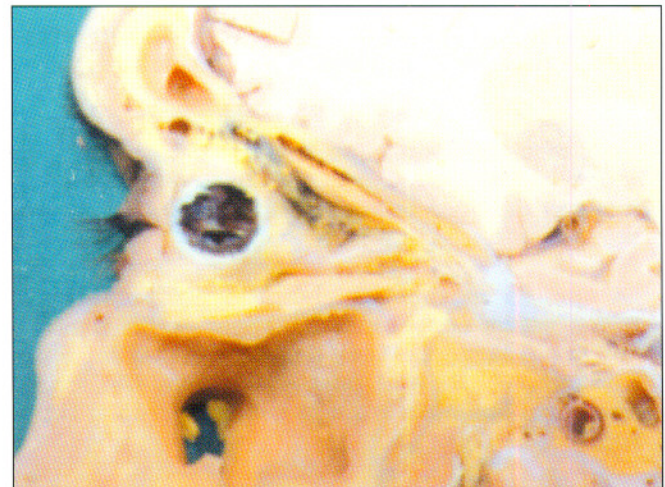
Contiene la ramificación del nervio maxilar superior, las ramas terminales de la arteria maxilar interna, y el ganglio pterigopalatino (esfenopalatino).(1).

El nervio maxilar superior entra en la fosa pterigopalatina a través del agujero redondo mayor.

**ÓRBITA**

El hueco del ojo u órbita puede describirse como una pirámide irregular de cuatro lados, siendo su base el plano en el que se abre la órbita, y situando el vértice en el conducto óptico.

La entrada de la órbita queda limitada por los huesos frontal, cigomático y maxilar. El frontal constituye el límite superior. En su extremo lateral, la cresta supra-orbitaria se extiende hacia la apófisis cigomática del hueso frontal y con la apófisis frontal del hueso malar forma el borde lateral de la órbita. Su margen inferior



**Fig. 6:** Órbita conteniendo el globo ocular, nervio óptico, grasa periocular, músculos, nervio infraorbitario en su trayecto por el suelo de la órbita, y seno maxilar.

está formado por el hueso cigomático en su mitad lateral, y el maxilar superior, en su mitad medial. En el ángulo interno más bajo, el borde inferior continúa cranealmente hacia la cresta lagrimal del proceso frontal del maxilar superior. Los huesos cigomático, maxilar superior y palatino se unen para formar el suelo de la órbita. Un surco alberga el nervio y los vasos infraorbitarios en su trayecto hacia el agujero infraorbitario (figura 6)

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Una vez completada la anestesia general y con el paciente intubado nasalmente, bloqueamos con articaína con epinefrina 1mgr. los nervios alveolares superiores posteriores, medios y anteriores, infraorbitarios, nasopalatino, palatinos anteriores, y la región malar. A continuación procedemos a preparar el campo quirúrgico. Facilita mucho la intervención quirúrgica el dejar la cara descubierta, marcar con rotulador quirúrgico el borde inferior y lateral de la órbita, la apófisis frontal y la apófisis temporal del malar, resaltando el ángulo que forman entre ambas. Cubrimos todo con un Steril-drape.

## INCISIÓN

Hacemos una incisión crestal con descarga en la línea media, y descargas bilaterales siguiendo cranealmente la cresta cigomático-alveolar por delante del conducto de Stensen -estas descargas son indispensables para que el colgajo ceda y pueda ser desplazado hacia arriba y lateralmente hasta dejar al descubierto el hueso cigomático- (figuras 7 y 8). Esta inci-

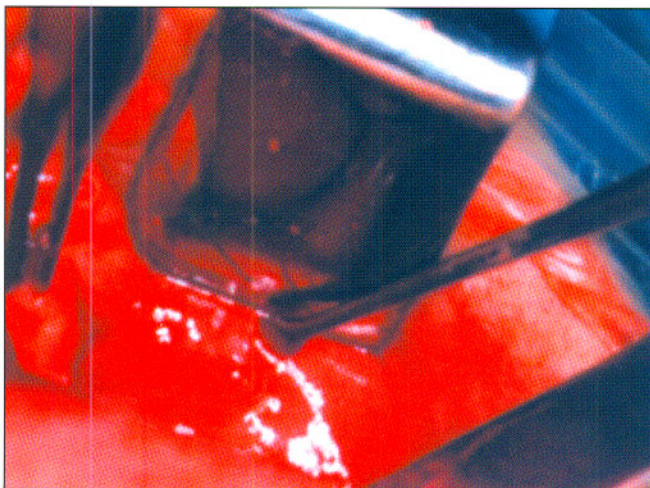


Fig. 7: Mucosa yugal y papila de drenaje del conducto de Stensen.

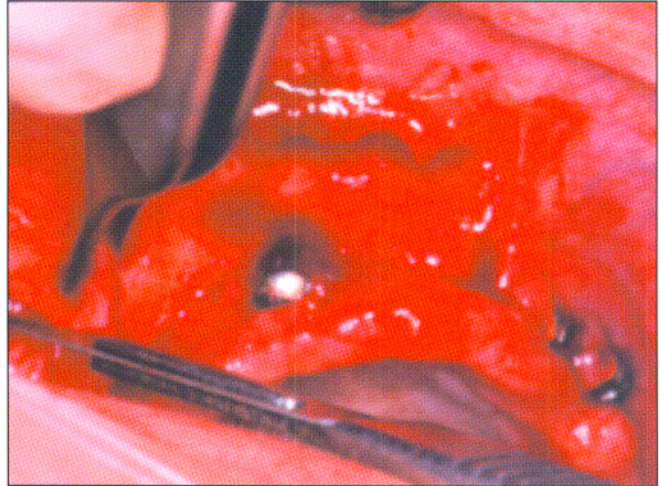


Fig. 8: Incisión crestal en un paciente que ya tenía 3 implantes en la zona anterior. Descarga en la línea media y comienzo de la descarga siguiendo la cresta cigomático-alveolar por delante del conducto de Stensen.

sión respeta la vascularización de ambos colgajos (colgajo vestibular por la arteria infraorbitaria y alveolar posterosuperior, colgajo palatino por la arteria palatina anterior). Otra posibilidad es realizar una incisión tipo Le Fort I con descargas verticales a nivel de la cresta cigomático-alveolar, protegiendo siempre el conducto de drenaje de la glándula parótida.

## DESPEGAMIENTO DEL COLGAJO MUCOPERIÓSTICO

Empezamos a despegar a partir de la descarga en la

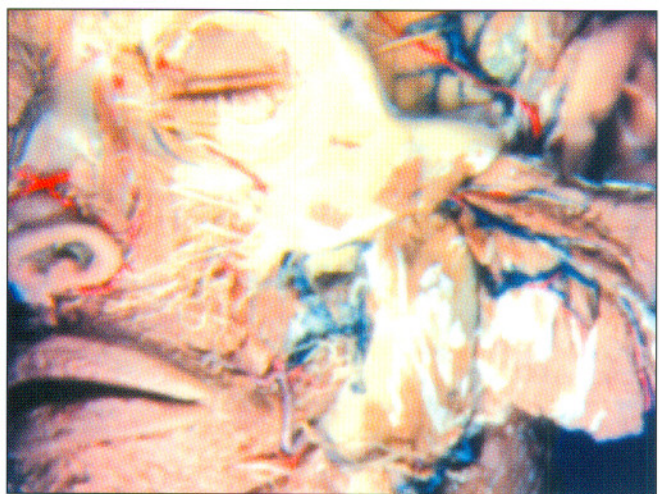
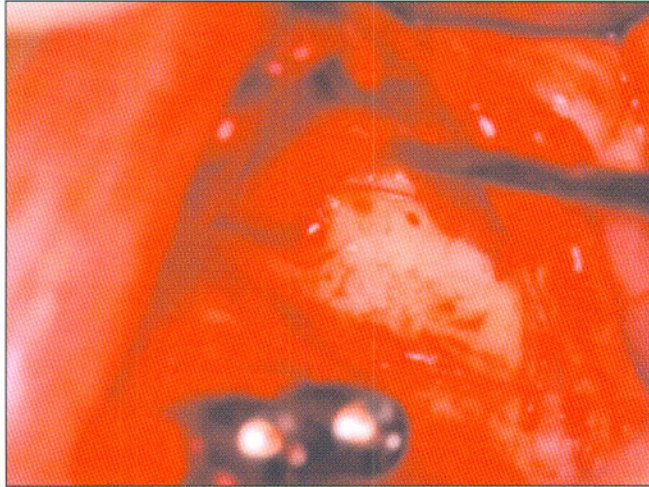
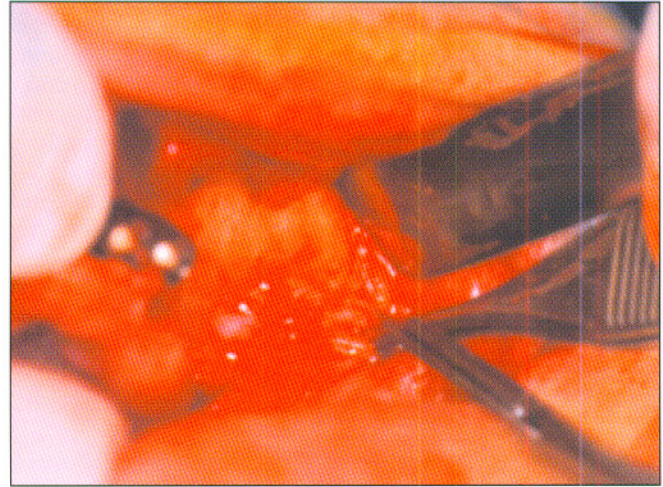


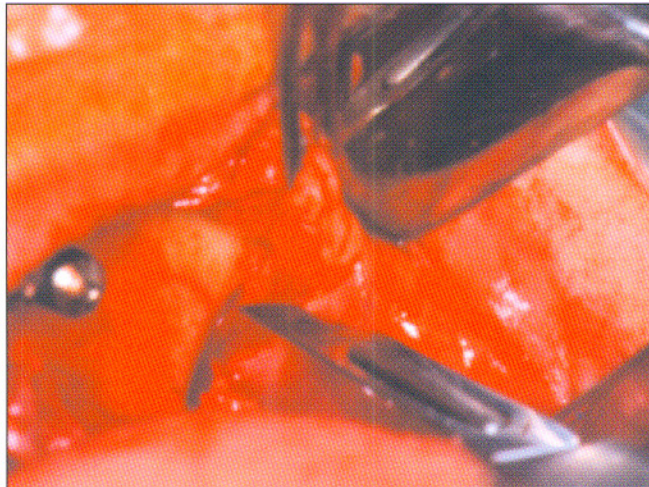
Fig. 9: Músculo masetero cortado y resecaado. Hueso malar con las inserciones de los músculos masetero y cigomáticos, orificio del nervio zigomático-facial. Maxilar superior con el nervio infraorbitario, y los músculos de mímica facial ( orbicular de los labios, elevador común del ala de la nariz y del labio superior, elevador del labio superior y canino.). Vena facial, y visión parcial de la fosa infratemporal.



**Fig. 10:** Cara anterolateral del maxilar superior y paquete vasculo-nervioso infraorbitario.



**Fig. 12:** Cara anterolateral del maxilar, cresta cigomático-alveolar, y corte de las fibras más anteriores de la fracción superficial del músculo masetero.



**Fig. 11:** Descarga lateral siguiendo la cresta cigomático-alveolar.

línea media en sentido superior hasta llegar a la espina nasal anterior, seguimos despegando lateralmente visualizando el borde inferior de la abertura piriforme, y subimos por la cara anterolateral del maxilar superior siguiendo la fosa canina hasta localizar el foramen infraorbitario, normalmente situado a 8 o 10 milímetros por debajo del reborde orbitario inferior -no se debe sobrepasar el foramen pues al no haber inserciones musculares, ni adherencias del músculo orbicular de los ojos en este reborde, una vez pasado el foramen podemos entrar en la órbita por error- (figura 9).

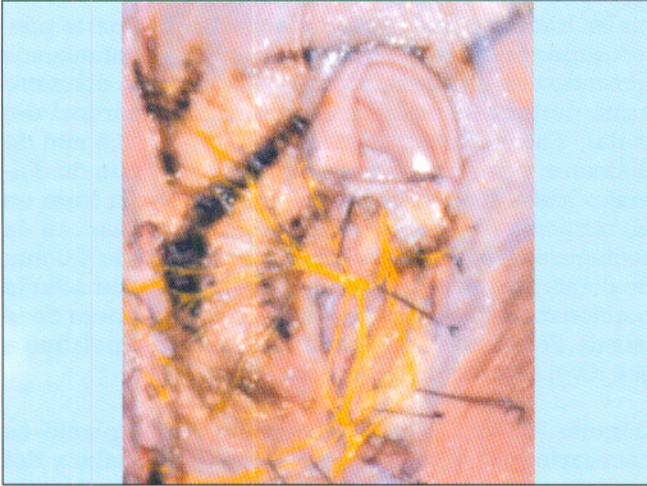
Despegamos un colgajo mucoperiostico así como todos los músculos faciales que se insertan en la cara anterolateral del maxilar superior -elevador común del labio superior y del ala de la nariz, elevador del labio superior, y canino o elevador del ángulo de la boca-.

Tendremos a lo largo de toda la intervención quirúrgica cuidado de no traccionar el paquete vasculo-nervioso infraorbitario -nervio sensitivo de la 2ª rama del nervio trigémino que inerva el párpado inferior, el ala de la nariz, y el labio superior; la arteria irriga las mismas estructuras y la mucosa bucal del maxilar superior- (figura 10).

Despegamos lateralmente siguiendo la cresta cigomático-alveolar en dirección craneal, (figura 11) hasta llegar al borde inferior del hueso cigomático, donde se origina la fracción superficial del músculo masetero -la porción profunda se origina en la superficie interna del arco cigomático-. Para poder colocar el separador en forma de gancho y desplazar el colgajo, hemos de cortar las potentes fibras tendinosas de la fracción superficial del músculo masetero en su parte más anterior (figura 12).

Seguimos despegando todos los músculos que se originan en el cuerpo del malar, -cigomático mayor y menor-, cortamos el nervio zigomático-facial, nervio sensitivo muy circunscrito a la cara externa del malar, y que presenta anastomosis con el nervio infraorbitario y el nervio auriculotemporal, nervios que suplirán la anestesia post-quirúrgica de la zona.

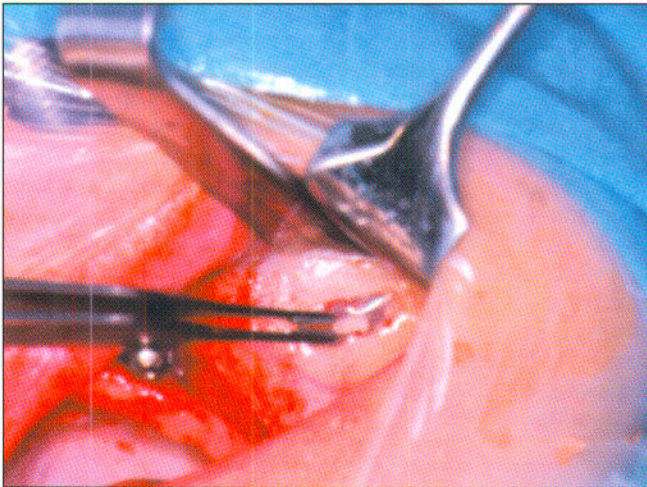
Despegamos en dirección posterior, manteniendo nuestros dedos índice y pulgar de la mano izquierda sobre las apófisis frontal y temporal del malar, mientras buscamos con el despegador el ángulo formado entre ambas apófisis. Es muy importante ir siempre muy pegado al hueso, ya que en el plano cutáneo están las ramas del nervio facial que van a inervar los distintos músculos faciales que hemos ido despegando, por esta razón la vía de abordaje debe ser intraoral (figura 13).



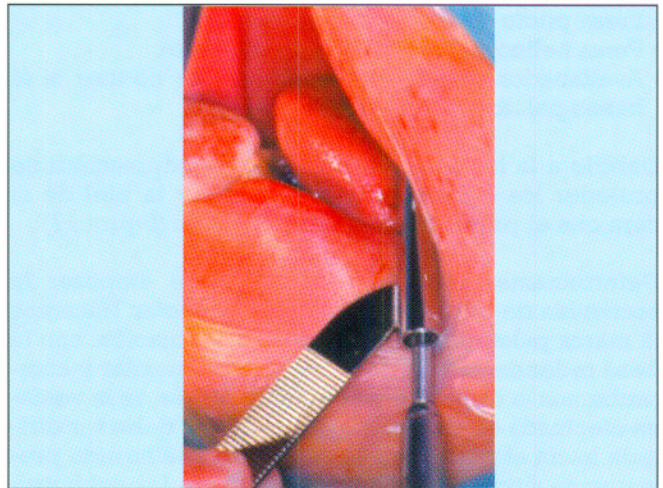
**Fig. 13:** Diseción del nervio facial, en la parte superior, rama frontal que inerva el párpado superior, pasa aproximadamente 1 cm por detrás del malar.



**Fig. 15:** Tira de gasa humedecida con suero fisiológico estéril en e interior del seno maxilar para mantener la retracción de la membrana de Schneider mientras se realiza el despegamiento de la mucosa sinusal del otro lado del paciente.



**Fig. 14:** Ventana en el seno en la cara anterolateral del maxilar superior, al lado de la cresta cigomático-alveolar, y próxima al hueso malar.



**Fig. 16:** Protector de tejidos blandos.

Despegamos el periostio en la parte medial del cuerpo del malar, y en la cara posterolateral del maxilar superior por detrás de la cresta cigomático-alveolar, para proteger el contenido de las fosas temporal e infratemporal durante el fresado, e impedir el arrastre de tejidos blandos al interior del lecho que vamos a crear para el implante (2).

Exponemos toda la cresta alveolar, y despegamos el colgajo palatino seccionando el paquete vasculo-nervioso nasopalatino y extendiéndolo hacia atrás aproximadamente hasta la altura del primer molar (2).

Abrimos la pared lateral del seno maxilar, cerca de la cresta zigomático-alveolar y de la sutura con el hueso malar creando una ventana, por donde controlaremos el fresado en el hueso zigomático (figura 14). Despe-

gamos la mucosa del seno maxilar y la separamos del área donde vamos a fresar. Mientras realizamos el despegamiento del otro lado de la arcada dentaria, podemos dejar en el interior del seno maxilar, una tira de gasa de 2 milímetros mojada en suero fisiológico (figura 15).

Una vez despegados ambos lados, retiramos la tira de gasa del interior del seno maxilar, y colocamos en el ángulo el retractor en forma de gancho de Branemark, y una espátula curva por debajo del arco cigomático; exponer ambos lados del malar nos da una idea exacta de la inclinación y dirección que queremos dar al implante, facilitándonos la correcta orientación tridimensional al efectuar el fresado, con especial énfasis en evitar la penetración en el suelo de la órbita.

Idealmente, trataremos de colocar el implante cigo-

mático lo más posteriormente posible, con la cabeza del mismo lo más próximo a la cresta alveolar que se pueda, llevándolo a través del seno maxilar, siguiendo la dirección de la cresta cigomático-alveolar, -a veces incluso fresándola en parte de su espesor- e intentando perforar con el ápice del implante la cortical del denso hueso cigomático en las proximidades del ángulo entre ambas apófisis tal como se ha descrito previamente.

Controlaremos todo el proceso a través de la ventana efectuada en la pared lateral del seno maxilar (figura 16).

## FRESADO

Necesitaremos un adaptador especial para la pieza de mano, y utilizaremos las siguientes fresas:

- Fresa de bola de 2'9 mm de diámetro.
- Fresa helicoidal de 2'9 mm de diámetro.
- Fresa piloto de 3'5 mm de diámetro.
- Fresa helicoidal de 3'5 mm de diámetro.
- Avellanador de 4'0 mm de diámetro ( no usar si el hueso palatino es muy fino o frágil).

Debido a la longitud de las fresas es imprescindible proteger los tejidos blandos bucales y la piel de la cara con el protector de tejidos blandos (figura 17).

Determinamos el punto exacto donde empezar la secuencia de fresado en el proceso alveolar. Hacemos la marca palatina para la entrada de la fijación, con la fresa redonda, penetramos en el seno maxilar y comprobamos la dirección de fresado a través de la ventana efectuada en el seno maxilar; La fresa debe ser dirigida hacia el retractor de Branemark que ha sido previamente situado en el ángulo de 90 grados del hueso



**Fig. 17:** La ventana en el seno maxilar que nos permite controlar el fresado en el hueso cigomático.

malar. Hacemos una marca de entrada en la parte posterosuperior del techo del seno maxilar y continuamos fresando con una fresa espiral de 2,9 mm de diámetro hasta perforar la capa más externa de la cortical del malar. Ensanchamos con la fresa piloto de 3,5 mm de diámetro, y fresamos con la espiral de 3,5 mm de diámetro hasta que notamos que tocamos con la fresa en el retractor. El último instrumento a utilizar en la secuencia de perforación es la fresa piloto de 4,0 mm de diámetro que la utilizamos para poder acomodar la porción roscada y ancha de la fijación y la cabeza de la misma. Sólo la utilizaremos cuando el hueso palatino a ese nivel sea ancho y de buena calidad (2).

Durante el fresado y la instalación del implante es necesario irrigar profusamente a nivel del malar y del proceso alveolar con suero fisiológico o agua destilada estériles (2).

Es importante evitar la entrada de la mucosa del seno maxilar o de otros tejidos blandos en el lecho óseo preparado para la fijación, ya que pueden comprometer la oseointegración. Es importante no ejercer presiones laterales sobre las fresas durante el fresado ya que en caso contrario se podría ocasionar la fractura de las mismas. Debemos tener en cuenta que la vibración de las fresas puede ensanchar el lecho de la preparación y originar a largo plazo la aparición de una fistula en el paladar. Debemos ser muy cuidadosos de no perforar medialmente el malar, como puede ocurrir en caso de huesos zigomáticos muy finos. Para ello es conveniente colocar una espátula curva por detrás del malar, separando el contenido de las fosas temporal e infratemporal obteniendo una visión directa del espesor del mismo.

## COLOCACIÓN DE LA FIJACIÓN

Utilizaremos el medidor de profundidad angulado para determinar la longitud del implante cigomático (entre 30 y 50 mm), teniendo en cuenta que el ápice de la fijación puede sobresalir 1 o 1,5 mm de la cortical del malar.

Guiaremos el implante en la correcta dirección a través del seno maxilar, impidiendo que arrastre la membrana de Schneider, e irrigando en la entrada en el malar y en el paladar.

Con frecuencia la unidad de perforación se atasca cuando la parte ancha del implante de 4'5mm de diámetro entra en el paladar. Cuando esto suceda utilizaremos la llave manual hasta el asentamiento completo de la fijación (figura 18).

Rotaremos la fijación a una posición tal, que la cabeza angulada hexagonal este dirigida hacia un plano





**Fig. 18:** Con frecuencia es necesario completar el asentamiento de la cabeza de la fijación con una llave manual.

oclusal ideal, lo verificaremos observando el tornillo de la montura de la fijación cuya dirección se corresponde con la del tornillo del pilar.

### SUTURA

Una vez colocadas todas las fijaciones planificadas, lavamos con abundante suero fisiológico estéril y procedemos a suturar haciendo especial atención en las descargas sobre ambas crestas cigomático-alveolares para evitar la posible aparición de fistulas y de otros posibles problemas con el seno maxilar.

En el caso de haber efectuado una incisión tipo Le Fort I, suturaremos en dos planos, uno submucoso y superficial.

### CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Antibioticoterapia (Amoxicilina 750 mgs, cada 8 horas, 10 días).
- Aplicación de hielo las primeras 24 horas.
- Compresión intraoral durante 24 horas con un rodete de gasa humedecida con suero fisiológico.
- Descansar con una posición de la talla torácica de 30° a 60° durante las primeras 48 horas.
- Retrasar la colocación de la prótesis removible como mínimo 3 o 4 semanas y aliviarla especialmente a la altura de la cabeza de los implantes cigomáticos para evitar momentos de flexión que puedan interferir en la oseointegración. Adaptar la prótesis con un acondicionador de tejidos (Viscogel®).



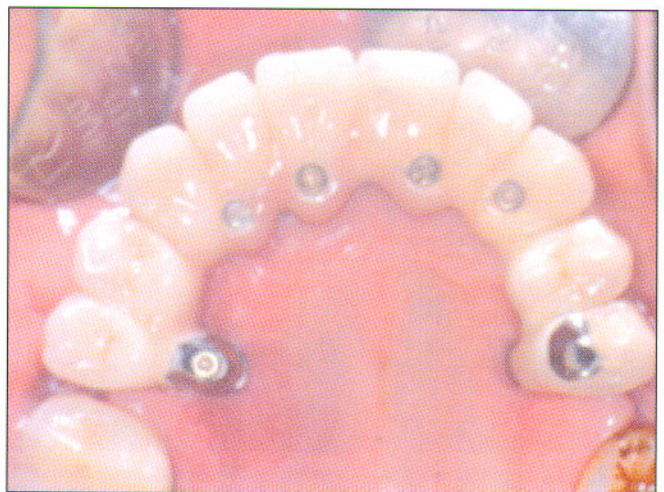
**Fig. 19:** Pilares multiunit, stheticone, y angulados.

### CONEXIÓN DEL PILAR

Después de 6 meses de periodo de oseointegración, procederemos a la conexión de los pilares utilizando pilares de plataforma regular diseñados para restauraciones múltiples, - Standard, stheticone, miruscone, multiunit, etc.- (figura 19).

Es conveniente, sobre todo en los casos en que el hueso a nivel del proceso alveolar ofrece un soporte limitado, realizar una ferulización inmediata, para evitar cargas de torsión sobre las fijaciones individuales. Se conecta una barra rígida atornillándola con los tornillos de prótesis, aliviando la prótesis provisional y ajustándola con un acondicionador de tejidos.

Debe efectuarse el procedimiento protésico según el protocolo estándar, obteniendo un buen ajuste pasivo, rigidez, y precisión.



**Fig. 20:** Prótesis colocada en boca.

Hay que buscar el equilibrio entre estética (cantilever vestibular – soporte labial), función e higiene bucal (figura 20).

## CONSIDERACIONES BIOMECÁNICAS

Si comparamos un implante cigomático y un implante standard el primero tiene una mayor tendencia a la flexión bajo la acción de fuerzas horizontales, esto es debido a tres factores:

- La gran longitud de estos implantes ( 30 a 50 mm).
- La orientación oblicua respecto al plano oclusal.
- El hecho de que en algunos casos hay una falta de soporte en la zona del maxilar superior.

Basándose en la experiencia clínica y en los cálculos teóricos biomecánicos Skalak y Zhao (3) proponen que una restauración de arco completo en el maxilar superior sobre dos implantes cigomáticos debería ser estabilizada mediante la conexión de al menos dos o cuatro implantes convencionales en la parte anterior del maxilar superior.

Las fuerzas horizontales que causan momentos de flexión son las más desfavorables para los implantes, pudiendo alterar la estabilidad a largo plazo de una restauración implantosoportada. Contrarrestaremos los momentos de flexión mediante(4):

- Estabilización de arco completo.



**Fig. 21:** Restauración de arco completo sobre 2 implantes cigomáticos y 4 convencionales en el frente anterior, en una sola pieza y con pequeños cantilevers distales y vestibulares.

- Minimizar los brazos de palanca vestibulares.
- Minimizar cantilevers: mesial - distal, anterior – posterior.
- Control de la oclusión.
- Disminuir la inclinación cuspeada.

Unimos los implantes para que la descomposición vertical de fuerzas sea axial al implante cigomático y los componentes horizontales se contrarresten con las demás fijaciones. Por tanto siempre se ha de hacer una prótesis rígida y en una sola pieza (figura 21).

## COMPLICACIONES

Las principales complicaciones son la no oseointegración del implante cigomático que nos llevaría a la realización de una nueva intervención quirúrgica o a cambios y retrasos en el plan de tratamiento, la fractura del implante y la reabsorción del hueso alrededor del implante cigomático en el proceso alveolar. El hueso palatino sirve de barrera entre la cavidad bucal y el seno maxilar, su pérdida produciría sinusitis y flexión en el implante, que a la larga provocaría su pérdida. Sería por tanto recomendable reintervenir y hacer un pequeño injerto óseo.

En nuestra experiencia, después de controlar 18 pacientes tratados con 33 implantes cigomáticos entre los años 1999 y 2002, la evolución ha sido altamente satisfactoria, con las siguientes incidencias:

- Un paciente terminado en junio de 2000, presentó en mayo de 2001 una fistulización a nivel de uno de los implantes; fue tratado con amoxicilina más ácido clavulánico, levantándose la prótesis, desatornillando el pilar, y aplicando clorhexidina en el interior de la rosca del implante. Se resolvió totalmente.
- Un paciente terminado en octubre de 2000, presentó en julio de 2001 una deformación de la prótesis, probablemente por el cantilever distal excesivo que tenía. Se repitió la rehabilitación superior con una menor extensión.

## DISCUSIÓN

Ya desde hace muchos años se están utilizando los implantes para la rehabilitación protésica de los maxi-

lares superiores edéntulos. Existe una relación directa entre la retención de la prótesis y la satisfacción de los pacientes frente al tratamiento.

Para el tratamiento del maxilar superior atrófico existen varias técnicas quirúrgicas para conseguir un adecuado espesor de hueso para la correcta colocación de los implantes y así conseguir esa retención protésica tan deseada. El grosor óseo necesario se consigue con injertos de cadera o calota craneal, con elevaciones del seno maxilar conjuntamente con injertos de hueso, mediante la realización de osteotomías de Le Fort I e interposición de injertos óseos (5, 6). Todas estas opciones de tratamiento requieren varios procedimientos quirúrgicos, la necesidad de hospitalización del paciente y la toma de los injertos de áreas distantes a los maxilares como puede ser la cresta ilíaca o la calota craneal.(7) Si se requiere rellenar el seno maxilar, el éxito está muy en relación con la cantidad de hueso preexistente en la cresta ósea residual y, a las posibles complicaciones derivadas de la toma del injerto, hay que añadir las propias de la cirugía sinusal: sinusitis, comunicaciones bucosinusales, pérdida del injerto y de los implantes, osteomielitis, etc.(8, 9)

Keller y cols. (10) publicaron un estudio de reconstrucción de maxilares atróficos con 118 injertos inlay y 248 implantes Branemark System con una supervivencia de los implantes del 87% y un éxito protésico del 95%. Rasmusson y cols. (11) publicaron un estudio de pacientes rehabilitados con injertos inlay, onlay o combinación de inlay/onlay o osteotomías de Le Fort I con distintos tipos de injertos. La supervivencia de los implantes a los tres años fue del 80%. Coincidiendo con los resultados de Leckholm y cols. (12) la supervivencia de los implantes que fueron colocados en el mismo momento que los injertos fue menor que en los casos en que se colocaron los implantes en un segundo tiempo ( 23% de fracasos, en contra del 11% de pérdidas de los que se colocaron en un segundo tiempo). Por otro lado Neyy y cols. (13) publicaron un estudio en el que colocaron 101 implantes en 70 pacientes conjuntamente con la elevación de seno maxilar e injertos onlay obteniendo un éxito del 92,7% a los 6 meses de la carga de los implantes. Por tanto, estas técnicas de injertos, incrementan el tiempo de tratamiento alterando la imagen y las relaciones sociales de los pacientes, por lo que en muchos casos se convierten en tratamientos no aceptados por las repercusiones sociales que conllevan.

Los implantes cigomáticos, originariamente diseñados por Branemark en 1989, ofrecen al cirujano una buena alternativa a los injertos de hueso para el tratamiento de maxilar superior atrófico. Desde 1989 Branemark ha colocado 164 implantes zigomáticos en 81 pacientes con un porcentaje de éxito del 97% a los

10 años.(14) Recientemente se han publicado modificaciones del protocolo original de Branemark que consisten en la utilización de implantes con una angulación de la cabeza del implante de 55 grados y la utilización de un dispositivo que guiará al cirujano para colocar el implante lo más cerca posible de la cresta alveolar. Todo ello con la finalidad de reducir el cantilever que se produce cuando los implantes se sitúan en una posición muy palatinizada.(15) Stella y Warner (16) publicaron una simplificación de la técnica utilizando una incisión crestal con dos descargas en la tuberosidad maxilar similar al diseño que proponemos en este artículo. Según estos autores esta incisión comparada con la de Le Fort I mejora el edema postoperatorio, la equimosis y el disconfort del paciente. También creen que no es necesaria la realización de una ventana en la parte lateral del seno maxilar.(16) Al igual que otros autores (15) no estamos de acuerdo en no realizar esta ventana porque esta técnica no permite una visualización directa del acceso del implante en el cuerpo del hueso cigomático y por tanto es muy fácil perforar la pared posterior del seno maxilar y entrar en la fosa infratemporal. Recientemente varios autores (17, 18) han propuesto la utilización de unas guías que dirigirán al cirujano durante el fresado quirúrgico y nos facilitarán la dirección más correcta para colocar el implante, previamente determinada por un TC.

Nkenke y cols. (19) evaluaron la densidad mineral del hueso cigomático y su trabeculación mediante histomorfometría. El estudio reveló que el hueso cigomático es un hueso trabecular con parámetros que son desfavorables para la colocación de implantes. De todos modos, el éxito de estos implantes colocados en el hueso cigomático está asegurado por el empleo de al menos 4 porciones corticales.

Debido a las consideraciones biomecánicas desfavorables de estos implantes, como son su mayor longitud y la angulación de 45° de su cabeza, las fijaciones cigomáticas deben de unirse entre sí mediante una barra rígida, englobando los implantes cortos colocados en la zona anterior del maxilar superior.(8) A pesar de esta situación biomecánica poco favorable, numerosos autores (20, 21) han demostrado la efectividad de implantes cargados en direcciones no axiales, siempre que estén ferulizados entre sí.

Las alteraciones en la calidad de vida de los pacientes rehabilitados con implantes cigomáticos son básicamente aquellas relacionadas con alteraciones en la pronunciación y dificultad de mantener una correcta higiene bucal, todo ello relacionado con la localización palatina de la plataforma de los implantes.(22)

Durante el período de oseointegración de los implantes el paciente puede llevar una prótesis provisional

que le rehabilitará tanto la estética como la función. Esto es una gran ventaja de este tipo de tratamiento, ya que en los casos en los que se efectúan injertos óseos para rehabilitar maxilares superiores atróficos el uso de una prótesis provisional está contraindicada por la posibilidad de que facilite la reabsorción del injerto.(23)

Los implantes cigomáticos ofrecen al paciente con un maxilar superior atrófico una reducción del tiempo de tratamiento y menor tiempo de hospitalización. Son una excelente opción para aquellos pacientes que no quieran realizarse injertos óseos de otras zonas alejadas de los maxilares (24) y representa una segunda oportunidad para aquellos pacientes que se han sometido a un tratamiento de injertos óseos y estos se han reabsorbido (23).

## CONCLUSIONES

Consideramos el implante cigomático como una excelente alternativa en el tratamiento del maxilar superior atrófico. Comparado con la técnica de injerto de cadera, es una intervención quirúrgica más sencilla, de menor duración, requiere un periodo más corto de hospitalización, presenta menor morbilidad y dolor, y es de mejor pronóstico.

En pacientes jóvenes con una gran reabsorción del maxilar superior y poco soporte para el labio puede ser preferible el injerto de cadera, aunque sea técnicamente posible realizar el tratamiento con implantes cigomáticos.

Los maxilares superiores parcialmente edéntulos constituyen un grupo con en el que hay muy poca experiencia. Estas reconstrucciones parciales presentan una gran complejidad biomecánica al no haber una estabilización de arco completo que contrarreste los momentos de flexión en el implante cigomático.

Agradecimientos: Al Dr. José Sanz por las imágenes anatómicas en cadáver ( Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid) y al Dr. Ramón Martínez Corría (Centro Branemark de Oseointegración de Madrid)

## ABSTRACT

The zygomatic implants, originally designed by Branemark in 1989, are implants with a 45 degree inclined head, 4.5 millimetre diameter at their widest

part and measuring between 30 and 50 millimetres in length. They are inserted from the palatine side of the alveolar process, following the zygomatic-alveolar edge and anchor in the body of the zygomatic bone. In the case of maxillectomized patients, they are inserted directly in the body of the malar bone. These implants offer an additional alternative to the surgeon when planning an implant supported rehabilitation treatment; specially in those patients with an atrophic maxilla in which osseous grafts cannot be realized or these grafts have failed. The objective of this article is to propose the surgical protocol of placement of traszygomatic implants and to check the current literature on the clinical evolution of these implants.

## KEY WORDS

Zygomatic implants, bone grafts, atrophic maxilla, implant-supported prosthesis.

## CORRESPONDENCIA

Dr. Cosme Gay Escoda  
Centro Médico Teknon  
C/Vilana, 12.  
08022. Barcelona  
E-mail:cgay@ub.edu  
<http://www.gayescoda.com>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sicher, DuBrul. Anatomía oral. Barcelona: Doyma; 1990.
2. Branemark P-I. Surgery and fixture installation. Zygomaticus fixture clinical procedures. Göteborg, Nobel Biocare; 1998.
3. Skalak R, Zhao Y. Interaction of force-fitting and surface roughness of implants. Clin Implant Dent Relat Res 2000; 2: 219-24.
4. Prótesis en pacientes con implantes cigomáticos. Dr. Per Engstrand. B. O. C. Goteburgo, Suecia; 1997.
5. Nystrom E, Lundgren S, Gunne J, Nilson H. Interpositional bone grafting and Le Fort I osteotomy for reconstruction of the atrophic edentulous maxilla. A two-stage technique. Int J Oral Maxillofac Surg 1997; 26: 423-7.
6. Kahnberg K, Nilson P, Rasmussen L. Le Fort I osteotomy with interpositional bone grafts and implants for rehabi-

- litation of severely resorbed maxilla: A 2-stage procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 571-8.
7. Bedrossian E, Stumpel L, 3rd, Beckely ML, Indresano T. The zygomatic implant: preliminary data on treatment of severely resorbed maxillae. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 861-5.
  8. Aparicio C, Malevez C. El implante trans-zigomático. *RCOE* 1999; 4: 171-84.
  9. Regev E, Smith RA, Perrott DH, Pogrel MA. Maxillary sinus complications related to endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 451-61.
  10. Keller E, Tolman DE, Eckert SE. Maxillary antral-nasal inlay autogenous bone graft reconstruction of compromised maxillae: A 12-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 707-21.
  11. Rasmusson L, Meredith N, Cho IH, Sennerby L. The influence of simultaneous versus delayed placement on stability of titanium implants in onlay bone grafts. A histological and biomechanical study in rabbit. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28: 224-31.
  12. Lekholm U, Wannfors K, Isaksson S, Adielsson B. Oral implants in combination with bone grafts. A 3-year retrospective multicenter study using the Branemark Implant System. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 28: 181-7.
  13. Neyt LF, De Clercq CA, Abeloos JV, Mommaerts MY. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with a combination of sinus augmentation, onlay bone grafting, and implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1397-401.
  14. Branemark P-I, Svensson B, Van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Branemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 227-31.
  15. Boyes-Varley JG, Howes DG, Lownie JF, Blackbeard GA. Surgical modifications to the Branemark zygomaticus protocol in the treatment of the severely resorbed maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 232-7.
  16. Stella JP, Warner MR. Sinus Slot Technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 889-93.
  17. Vrielink L, Politis C, Schepers S, Pauwels M, Naert I. Image-based planning and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 32: 7-14.
  18. Van Steenberghe D, Malevez C, Van Cleynenbreugel J, Serhal CB, Dhoore E, Schutyser F, et al. Accuracy of drilling guides for transfer from three-dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 131-6.
  19. Nkenke E, Hahn M, Lell M, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Stech B, et al. Anatomic site evaluation of the zygomatic bone for dental implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 72-9.
  20. Celletti R, Pameijer CH, Braccetti G, Donath K, Persichetti G, Visani Y. Histologic evaluation of osseointegrated implants restored in nonaxial functional occlusion with preangled abutments. *Int J Periodont Rest Dent*. 1995; 15: 563-73.
  21. Balshi TJ, Ekfeldt A, Stenberg T, Vrielink L. Three-year evaluation of Branemark implants connected to angulated abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 52-8.
  22. Nakai H, Okazaki Y, Ueda M. Clinical application of zygomatic implants for rehabilitation of the severely resorbed maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 566-70.
  23. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Petropoulos VC. Quadruple zygomatic implant support for retreatment of resorbed iliac crest bone graft transplant. *Implant Dent* 2003; 12: 47-53.
  24. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Treatment of congenital ectodermal dysplasia with zygomatic implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 277-81.

