



PUESTA
AL DÍA

IMPLANTES CIGOMÁTICOS: UNA PUESTA AL DÍA

Serrano Sánchez, V.; García Sánchez, A.; Cano Durán, J. A.; Ripollés de Ramón, J.; Ordoñez Fernández, E.; Vaello Checa, I.
Implantes cigomáticos: una puesta al día. Cient. Dent. 2016; 13; 3: 225-233.



Serrano Sánchez, Víctor
Estudiante de 5º curso grado en Odontología. Colaborador del Departamento de Medicina de la Facultad de Medicina. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid (UCM).

García Sánchez, Álvaro
Graduado en Odontología, Facultad de Odontología, UCM.

Cano Durán, Jorge A.
Graduado en Odontología, Facultad de Odontología, UCM.

Ripollés de Ramón, Jorge
Doctor en Odontología. Titular SNS. Colaborador del Departamento de Estomatología III. Facultad de Odontología, UCM. Profesor colaborador Máster de Cirugía Bucal e Implantes, Universidad de A Coruña (UC).

Ordoñez Fernández, Esther
Graduada en Odontología, Facultad de Odontología, UCM.

Vaello Checa, Iris
Estudiante de 5º curso grado en Odontología. Colaborador del Departamento de Medicina de la Facultad de Medicina. Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Víctor Serrano Sánchez
c/ Profesor Waksman 13 2º Izda.
28036 Madrid.
mail: vicser02@ucm.es
Tel. 662453165.

Fecha de recepción: 11 de noviembre de 2016.
Fecha de aceptación para su publicación:
16 de diciembre de 2016.

RESUMEN

Un maxilar con reabsorción ósea moderada o severa representa un reto para la implantología contemporánea. El tratamiento convencional con implantes no puede ser realizado en situaciones de pérdida ósea avanzada, ni en situaciones que impliquen proximidad del seno maxilar al lugar de la intervención, dado que no hay suficiente hueso para anclar los implantes sin la realización de técnicas de regeneración ósea.

El objetivo de este trabajo es estudiar la viabilidad de los implantes cigomáticos como alternativa a las técnicas de regeneración ósea, así como la técnica quirúrgica y sus variantes, complicaciones y la supervivencia.

La evaluación clínica indica un alto índice de supervivencia. Los resultados sugieren que la rehabilitación sobre implantes cigomáticos en grandes atrofas maxilares es segura y predecible, siendo una excelente alternativa a los injertos óseos. Por este motivo los implantes cigomáticos constituyen un posible nuevo "Gold Standard" para el manejo de la reabsorción ósea avanzada.

PALABRAS CLAVE

Implante cigomático; Atrofia maxilar; Reabsorción maxilar; Obturador palatino; Morfometría; Seno maxilar; Maxilectomía; Implante dental; Resección maxilar.

ZYGOMATIC IMPLANTS: AN UP-TO-DATE PATIENT

ABSTRACT

The severely atrophic maxilla represents a challenge for the contemporaneous implantology. Conventional treatment using dental implants can not be performed in situations where there is an advanced bone loss, neither in situations, involving extensive maxillary sinuses which lead to inadequate amount of bone tissue for the anchorage of implants without the performance of bone grafting techniques.

The aim of this paper is to study the viability of the use of zygomatic implants as an alternative to bone augmentation procedures. A revision of surgical techniques, variations, complications and survival is included.

Clinical assessment indicates a high survival rate. The reviewed results suggest that oral rehabilitation using zygomatic implants, in severely atrophic maxillas is a safe and predictable procedure. Being an excellent alternative to bone augmentation techniques, the use of zygomatic implants represents a possible new Gold Standard in the treatment of advanced bone resorption.

KEY WORDS

Zygomatic implant; Atrophic maxilla; Maxillary bone resorption; Palatal obturator; Morphometrics; Maxillary sinus; Maxillectomy; Dental implant; Maxilla resection.

INTRODUCCIÓN

Desde que surgió la implantología dental en los años 50, los implantes han ido cobrando más y más importancia, de forma que hoy en día el tratamiento restaurador con implantes constituye una excelente opción terapéutica, gracias a los últimos avances en materiales y técnicas.

Un maxilar con reabsorción ósea moderada o severa representa un reto para la implantología contemporánea. El tratamiento convencional con implantes representa un gran desafío en situaciones de pérdida ósea avanzada y en situaciones que impliquen proximidad del seno maxilar al lugar de la intervención, dado que no hay suficiente hueso para anclar los implantes sin la realización de técnicas de regeneración ósea.

Respecto a dichas técnicas el "Gold Standard" de los materiales de injerto es el hueso autólogo cortical y esponjoso (intraoral, de calota craneal o de la cresta ilíaca), por lo que es el más usado en la mayoría de los casos como material de injerto¹⁻³. Sin embargo, la limitada disponibilidad de zonas donantes intraorales, la morbilidad causada en dichas áreas, mayor tiempo operatorio y los costes añadidos, sumados a la rápida e impredecible reabsorción que pueden sufrir, son desventajas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de planificar nuestro tratamiento.

Los implantes cigomáticos fueron desarrollados para situaciones de reabsorción maxilar severa que contraindicaban el uso de implantes convencionales. De esta forma, se elimina o minimiza la necesidad de realizar técnicas de aumento como las descritas anteriormente².

El tratamiento con implantes cigomáticos es predecible, con alto porcentaje de éxito y con un índice relativamente bajo de complicaciones, siempre y cuando sea realizado por cirujanos experimentados.

El propósito de este artículo es revisar la literatura de los últimos años sobre el abordaje con implantes cigomáticos, para una puesta al día de las tendencias más actuales, así como sus complicaciones y contraindicaciones.

HISTORIA DE LOS IMPLANTES CIGOMÁTICOS Y DISEÑO DEL IMPLANTE

En 1988 Branemark⁴ fue el primero en usar el hueso malar para la colocación de implantes largos en casos de resección maxilar de causa oncológica, defectos congénitos o trauma, como retención para obturadores maxilares. Posteriormente, fue Aparicio³ el primero en describir la técnica de rehabilitación de maxilares atróficos mediante implantes cigomáticos (Figura 1).

El implante original diseñado por Branemark tenía las características de un implante convencional, pero con una longitud y diámetro superior al mismo. Era un implante autorroscante de titanio con superficie mecanizada, con un rango de longitud que oscilaba entre 30 y 52,5 milímetros de largo y 4,5 mm de ancho⁵ y se insertaba desde la zona palatina del reborde alveolar del maxilar, en la región del segundo premolar a través del seno hasta el hueso malar⁶. La cabeza del implante comprendía una rosca interna para la conexión de pilares estándar. Posteriormente, la cabeza del implante fue angulada a 45°⁶.



Figura 1. Aspecto Macroscópico de un implante cigomático.



Figura 2. Radiografía panorámica tras la colocación de 4 implantes cigomáticos.



Figura 3. Proyección de Waters en la que se ven 2 implantes cigomáticos y 2 axiales.

Estudio preoperatorio

La cirugía de colocación de implantes cigomáticos es un procedimiento complejo que requiere de un estudio y planificación del caso muy minucioso, así como de una comunicación óptima entre todos los profesionales que formaran parte del proceso.

El paciente debe presentar un estado de salud general adecuado para que no se produzcan complicaciones. Esto se evaluará previo a la cirugía mediante la historia clínica, examen

y pruebas complementarias preoperatorias⁷.

Implicación de las distintas patologías sistémicas:

- Hipertensión arterial (HTA): En cuanto al procedimiento anestésico con vasoconstrictor en los pacientes hipertensos se recomiendan no usar más de 2 carpules con epinefrina al 1:100.000^{8,9}.
- Cardiopatía isquémica: se considera adecuado realizar los tratamientos quirúrgicos una vez han transcurrido de 4 a 6 semanas⁸.
- Antiagregantes: No está indicado suspender el tratamiento. En cuanto a los anticoagulantes, previo al tratamiento, es necesario realizar al paciente un control con IRN. La tendencia actual es no revertir la terapia anti-coagulante¹⁰.
- Endocarditis bacteriana: En pacientes con riesgo de endocarditis bacteriana, está indicado dar profilaxis anti-biótica⁷.
- Bisfosfonatos vía intravenosa, hay que esperar 6 meses por riesgo de osteonecrosis¹¹. También puede producirse osteoradionecrosis como consecuencia de la radiación en pacientes que están siendo tratados con radioterapia en regiones comprendidas en la cabeza y el cuello¹².

Otra patología a tener en cuenta es la diabetes no controlada, ya que la hiperglucemia, reduce la osteointegración de los implantes y predispone a infecciones¹³. En los pacientes con hepatopatías existe un déficit de la hemostasia, aumentando el riesgo de sangrado¹⁴.

Así mismo, todo tratamiento oral necesario debe realizarse antes de la intervención.

En el tratamiento con implantes cigomáticos el protocolo a seguir es^{7, 15-18}:

- Estudio radiográfico mediante radiografía panorámica, modelos de estudio y diseño de férula radiológica personalizada (Figuras 2 y 3).
- Estudio mediante una tomografía de haz cónico computarizada, en inglés Cone Beam Computerized Tomography (CBCT). El CBCT resulta crucial para evaluar el lugar de colocación de los implantes cigomáticos, el estado del seno maxilar y el volumen óseo. A partir de esta tomografía se puede hacer una reconstrucción tridimensional o un modelo estereolitográfico que puede servir para simular de forma virtual la cirugía que se va a realizar sobre el paciente.

Por último, existe una herramienta más para el estudio preoperatorio: el "Virtual Planning". Con ella, partiendo de los datos extraídos del CBCT previamente realizado, el cirujano podrá simular virtualmente la cirugía escogiendo tanto la posición como la longitud del implante que colocará¹⁹.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Anestesia

De acuerdo al protocolo original el procedimiento se realizaba bajo anestesia general, con intubación nasal. La tendencia actual es la de administrar anestesia local combinada con

sedación oral o intravenosa. Este procedimiento se recomienda si el cirujano tiene experiencia en este campo y si se espera realizar la cirugía en menos de una hora y media²⁰. Según Aparicio¹, este procedimiento resulta bien tolerado por el paciente, y la cirugía resulta más fácil al estar el paciente consciente²⁰.

La técnica original de colocación de implantes cigomáticos fue descrita por Branemark, y posteriormente, ha ido evolucionando e incorporando variaciones. Las 4 técnicas más destacadas son la de Branemark, la de Stella y Warner ("Sinus slot technique"), la técnica exteriorizada y la técnica ZAGA (Zygoma Anatomy-Guided Approach) de Aparicio.

Técnica clásica

La técnica clásica^{3, 21} consiste principalmente en la colocación de los implantes pasando a través del seno maxilar hasta alcanzar el arco cigomático. Para ello se comienza realizando una ventana en el hueso, de alrededor de 10 mm de anchura, en la pared lateral del seno y se diseña la membrana de Schneider despegándola de las paredes del seno, y se comienza con la secuencia de fresado. Cabe destacar que el propio Branemark admitía como parte del procedimiento la interrupción de la membrana sinusal. Después, se coloca el implante, originalmente de titanio mecanizado, con la ayuda de un motor o mediante un dinamómetro. Se coloca el tapón de cierre y se sutura el colgajo. La colocación del pilar, originariamente Branemark System de tipo estándar se lleva a cabo después de un período de cicatrización no inferior a 6 meses (Figura 4).

Actualmente existen estudios que describen las ventajas de diferentes variaciones respecto a la técnica descrita anteriormente²².

Sinus Slot Technique (Stella y Warner)

La técnica de Stella y Warner²³ surgió como una alternativa a la técnica clásica. Esta técnica permite la visualización directa de la base del hueso malar gracias a la apertura de una ventana en la pared lateral del seno maxilar más relacionada con el futuro trayecto del implante, lo que facilita el control de la posición del implante y elimina la necesidad de efectuar la ventana de acceso alto al seno maxilar como ocurría en la técnica de Branemark²¹.

Esta técnica permite la colocación del implante en una posición más axial, haciendo que la cabeza del implante emerja hacia vestibular, a nivel del primer molar, mejorando notablemente el resultado de la rehabilitación protésica²², frente a la técnica anterior cuya emergencia se encontraba en una posición más palatinizada²¹. Boyes-Varley presentaron ligeras modificaciones a la técnica de Stella incluyendo un instrumento posicionador del implante²⁴ (Figuras 5 y 6).

Técnica exteriorizada o extrasinusal

Esta técnica surgió más adelante como evolución de la técnica clásica, ya que en pacientes con concavidades muy pronunciadas en la pared lateral del seno esta técnica obligaba a colocar la emergencia del implante excesivamente hacia palatino²³⁻²⁷. La primera referencia en la literatura inglesa de esta técnica pertenece al grupo de Aparicio en Europerio Madrid 2005, tras su inicial publicación en 2006, el primer estudio de 3 años es publicado en 2008 por el mismo autor^{20, 28-32}.

Con esta técnica se consigue reducir la posición palatinizada del implante, mejorando tanto estética como biomecánica la prótesis^{20, 28-32}. En la cirugía se consigue una visión directa del implante, mejorando por tanto la visión del campo quirúrgico y una posición más favorable de la cabeza del implante con respecto a su futura rehabilitación, siendo a veces posible colocarla en la línea de la arcada maxilar³³ (Figura 7).

Los implantes son colocados externamente al hueso del maxilar superior, y se anclan únicamente en el malar. Con este abordaje, la mayor parte del implante se encuentra fuera del hueso y cubierto por tejido blando. Esta técnica exteriorizada presenta menos pasos quirúrgicos con respecto a las técnicas anteriores, es menos invasiva, reduce el tiempo quirúrgico y permite disminuir el cantiléver de la prótesis, ya que la emergencia del implante está a nivel del primer molar. Esta técnica permite también aumentar la longitud de la perforación del hueso malar, ampliando la superficie de contacto entre hueso-implante, promoviendo así una mayor estabilidad primaria³⁴⁻³⁵.

Técnica Zaga: The Zygoma Anatomy-Guided Approach

Tras promover la técnica extrasinusal o exteriorizada Aparicio hace un análisis de las diferentes variaciones anatómicas que se encuentran en el maxilar atrófico mediante el estudio de fotografías intra-operatorias y CBCT de 200 maxilares. Las conclusiones del estudio son dos: la primera que podemos clasificar el maxilar atrófico en cinco tipos diferentes; la segunda es que el 64% de los maxilares son asimétricos³⁰. En consecuencia, con estos hallazgos Aparicio³¹ hace una descripción de una técnica que no es ni intrasinusal como la original ni tampoco siempre exteriorizada, sino que se promueve una cirugía individualizada, adaptada a la anatomía del paciente.

La técnica ZAGA consigue un mejor diseño de la prótesis que será menos voluminosa y más higienizable ya que amanece en la cresta residual. Además, la técnica ZAGA disminuye drásticamente la posibilidad de complicaciones sinusales tardías disminuyendo o evitando la comunicación oro-sinusal²⁸⁻³². Las dos técnicas, original y ZAGA son comparadas en un estudio a largo plazo que incluye CBCT pre y post operatorio de todos los casos en el que se comprueba numéricamente que utilizando la técnica ZAGA se reduce la distancia del centro de la cabeza del implante al centro de la prótesis, así como la frecuencia de complicaciones sinusales, medidas estas últimas mediante un estricto criterio de éxito³² (Figuras 8 y 9).

La decisión respecto a la elección de una técnica sobre otra debe tener en cuenta la concavidad formada por el reborde alveolar, el seno maxilar y la región de hueso cigomático que recibe el implante. Cuando el maxilar superior está muy reabsorbido, esta concavidad es pequeña, por lo que podría ser empleada la técnica clásica. Cuando la reabsorción genera una gran concavidad, debe utilizarse la técnica exteriorizada de lo contrario puede utilizarse la intrasinusal, existiendo entre ambos varios estadios intermedios³¹.

Cirugía guiada

Se ha propuesto en este campo la utilización de férulas quirúrgicas para la realización de una cirugía guiada sin colgajo con implantes cigomáticos. Sin embargo, es recomendable tener una buena visión directa del hueso malar, para evitar la colocación de los implantes cerca de la órbita o incluso de su

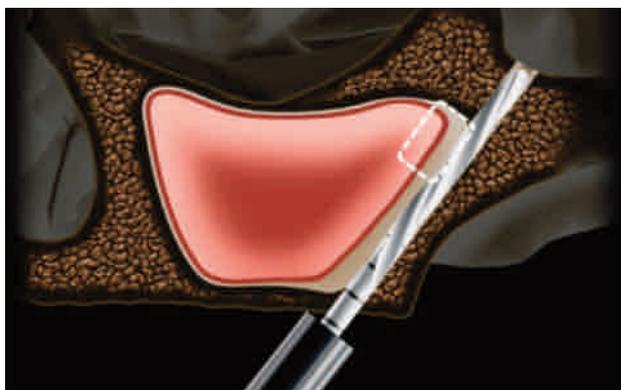


Figura 4. Esquema inserción (técnica clásica).

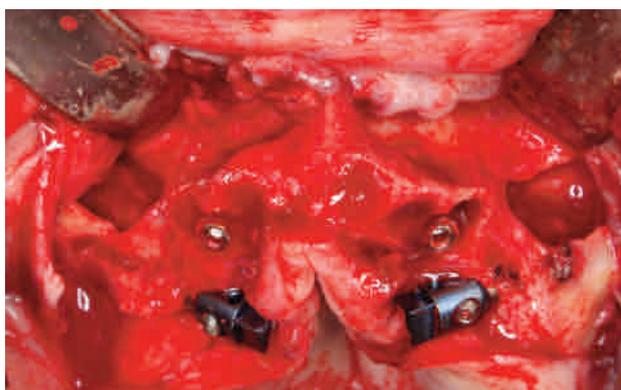


Figura 5. Vista oclusal tras la colocación de implantes cigomáticos.

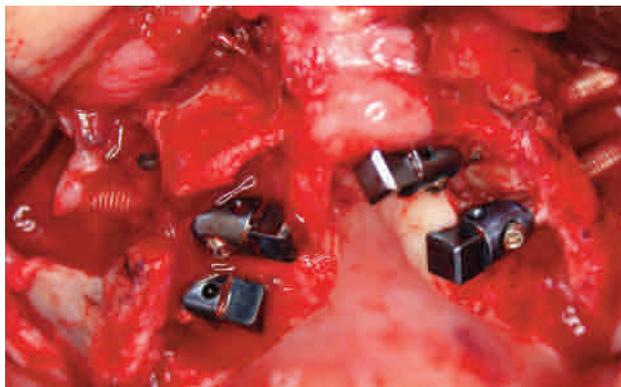


Figura 6. Vista oclusal tras la colocación de implantes cigomáticos.

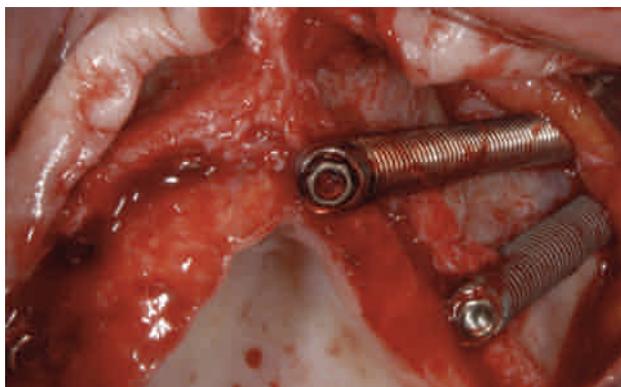


Figura 7. Procedimiento quirúrgico de la técnica extrasinusal.

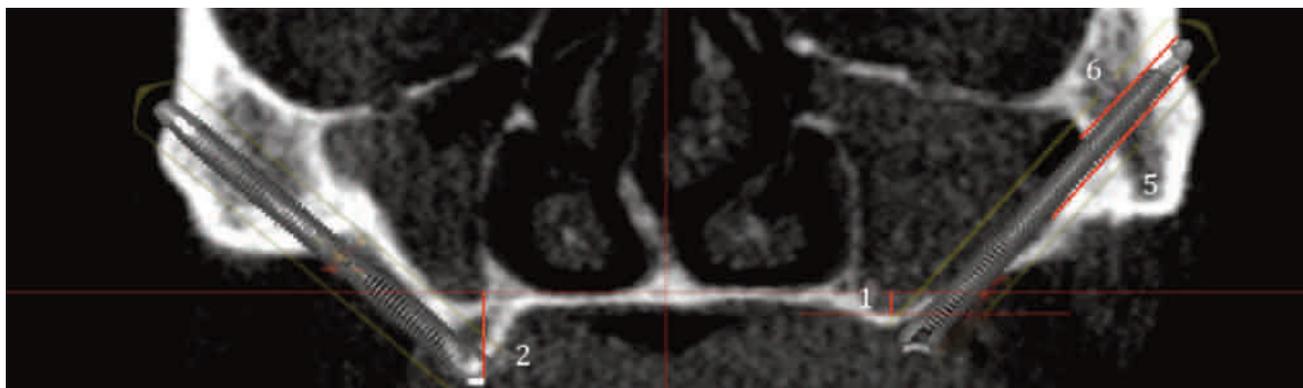


Figura 8. Protocolo ZAGA.

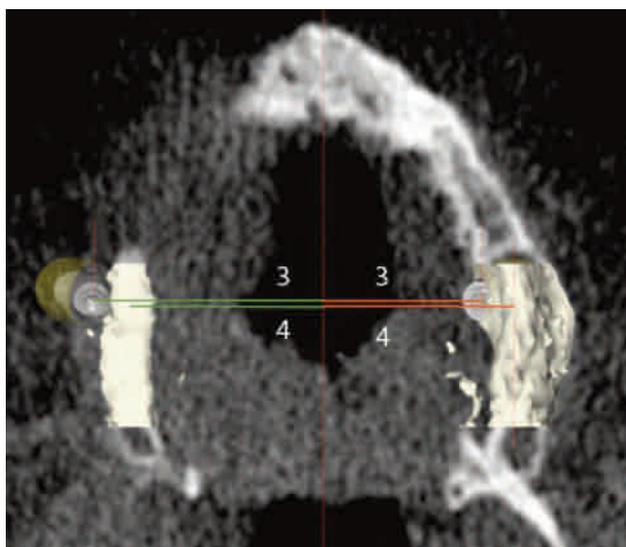


Figura 9. Protocolo ZAGA.

perforación, combinando la utilización de férulas quirúrgicas con la "sinus slot technique"²².

Schiroli y cols.,³⁶ propusieron una modificación de la cirugía guiada que se basaba en la realización de dos fases quirúrgicas, colocándose en la primera los implantes más anteriores, y en una segunda fase, se creaba una férula quirúrgica estabilizada por estos implantes, colocando los implantes cigomáticos guiados con la férula sin colgajo.

Chow y cols.,³⁷ recomiendan una combinación de ambas opciones, que es la utilización de férulas quirúrgicas basadas en el CBCT, asociadas a la elevación de la membrana sinusal, evitando así su perforación y minimizando los riesgos de producir una sinusitis maxilar.

En contraposición con el abordaje mediante férulas quirúrgicas se propone una navegación quirúrgica guiada por ordenador, dado que ofrece una visualización intra operatoria constante de la punta de la fresa. Esta técnica permite fresar con precisión, controlando la dirección del implante y comprobando la fidelidad de la férula quirúrgica respecto a las estructuras anatómicas^{22, 38}. Esta técnica permite mejorar la precisión del fresado, pero es un procedimiento caro, prolonga el tiempo de intervención y está limitada a los centros con el equipamiento adecuado a esta técnica²².

En todo caso la cirugía guiada o la cirugía robótica, para la colocación de implantes cigomáticos requieren siempre de apertura de colgajo para evitar el fresado de tejidos blandos, además debe de tenerse en cuenta que debido a la longitud de las fresas utilizadas, pequeños errores en el posicionamiento de la férula, o en la interpretación robótica, se pueden convertir en grandes variaciones de dirección que podrían afectar a estructuras vecinas de la importancia de la órbita ocular.

COMPLICACIONES

La rehabilitación mediante implantes cigomáticos, especialmente si están colocados en una posición extra maxilar, es relativamente nueva y difiere del tratamiento con implantes convencionales en una serie de aspectos tales como la biomecánica o el procedimiento clínico, por ello autores como Aparicio y Albrektsson han propuesto el llamado ZSC (Zygomatic Success Code) donde se especifican nuevos criterios de éxito o fracaso para su uso en implantes cigomáticos¹.

En la revisión sistemática de Chrcanovic y cols.,³⁹ (Tabla 1) se recogieron las principales complicaciones asociadas a la colocación de implantes cigomáticos. Se analizó un total de 2.402 implantes cigomáticos colocados en 1.145 pacientes en los

TABLA 1. COMPLICACIONES DETECTADAS EN LA COLOCACIÓN DE 2.402 IMPLANTES CIGOMÁTICOS EN 1.145 PERSONAS.

Complicación	Casos (n)	Incidencia (%)
Sinusitis	70	6'11%
Infección del tejido blando alrededor del implante	48	4'19%
Fístula oroantral	17	1'48%
Parestesia	15	1'31%
Remoción del implante por sinusitis recurrente	NM	-
Hematoma periorbitario	NM	-
Lesión orbitaria	NM	-
Déficit nervioso sensorial temporal	NM	-
Sangrado nasal moderado durante 1-3 días	NM	-
Penetración intracraneal inadvertido	NM	-

NM: No mencionado

Tabla 2. Supervivencia en implantes cigomáticos.

Autores	Publicado	Pacientes (n)	Rango de edad de pacientes (media) (años)	Rango del periodo de seguimiento (media) (meses)	Implantes cigomáticos		Implantes adicionales		Colocados	Fallos	Período de fallo
					Colocados	Fallos	Éxito (%)	Período de fallo			
Branemark ⁴	1998	81	NM	12-120 (NM)	164	4	976	NM	NM	NM	-
Pareti et al. ²¹	2001	27	NM	12-144 (NM)	65	0	100	-	NM	NM	-
Bedrossian et al. ¹⁷	2002	22	NM	34 (34)	44	0	100	-	80	7	NM
Boyes-Vailey et al. ²⁴	2003	45	NM	6-30 (NM)	77	0	100	-	NM	NM	-
Nakai et al. ³³	2003	9	NM	17-47 (NM)	15	0	100	-	NM	NM	-
Vrielinck et al. ⁵⁴	2003	29	37-71 (56'4)	3-24 (15)	67	3	95'5	Segunda fase de la cirugía (6 meses)	71	5	Segunda fase de la cirugía (6 meses)
Al-Nawas et al. ²⁵	2004	24	NM	11-30'5 (19'9)	37	1	97'3	Pérdido en la fase de carga	NM	NM	-
Branemark et al. ⁶	2004	28	39-79 (58'3)	60-120 (NM)	52	3	94'2	2 pérdidas en la fase de conexión del pilar (6 meses), 1 en el seguimiento a 6 años	106	29	NM
Ferrara and Stella ⁵⁵	2004	16	40-65 (NM)	NM	25	1	96	NM	55	0	-
Hirsch et al. ⁵⁶	2004	66	35-77 (58)	12 (12)	124	3	97'6	3 fallos antes de la restauración protésica (6 meses)	NM	NM	-
Malevez et al. ⁵⁷	2004	55	22-79 (57) mujeres, 40-76 (62) hombres	6-48 (NM)	103	0	100	-	194	16	NM
Schmidt et al. ³⁸	2004	9	47-85 (68'7)	0-84 (NM)	28	6	78'6	Segunda fase de la cirugía (6 meses)	10	3	Segunda fase de la cirugía (6 meses)
Becktor et al. ²⁶	2005	16	29-77 (61'1)	9-69 (46'4)	31	3	90'3	2 a 6 meses, 1 a 37 meses	74	3	Entre la conexión del pilar y la carga definitiva
Landés ⁵⁹	2005	12	24-79 (58)	14-53 (28'9)	28	3	89'3	1 en 1 año, 2 a los 2 años	23	1	NM
Peñarrocha et al. ¹⁸	2005	5	29-75 (50'4)	12-18 (15)	10	0	100	-	18	0	-
Ahlgren et al. ⁶⁰	2006	13	49-73 (59)	11-49 (NM)	25	0	100	-	NM	NM	-
Aparicio et al. ²⁸	2006	69	38-82 (56)	6-60 (25'1)	131	0	100	-	304	2	1 después de la conexión del pilar, 27 meses en funcionamiento
Bedrossian et al. ⁶¹	2006	14	NM(54'2)	12-34 (NM)	28	0	100	-	55	0	-
Chow et al. ⁶²	2006	5	43-60 (49'8)	6-10 (NM)	10	0	100	-	20	0	-
Farzad et al. ²⁷	2006	11	41-72 (57'6)	18-46 (33'1)	22	0	100	-	42	1	6 meses
Zwahlen et al. ⁶³	2006	18	NM (63)	≥6 (NM)	34	2	94'1	Postoperatorio	NM	NM	-
Aghabegi and Bousdiras ²⁴	2007	4	NM	9-24 (NM)	8	0	100	-	14	0	-
Davó et al. ⁶⁵	2007	18	44-74 (58)	6-29 (1'4)	36	0	100	-	68	3	NM
Duarte et al. ⁴²	2007	12	NM	6 and 30 (NM)	48	2	95'8	1 at 6 meses, 1 at 30 meses	0	0	-
Kahnberg et al. ⁶⁶	2007	60	35-77 (58)	36 (36)	145	5	96'6	3 fallos antes de la restauración protésica (6 meses), 1 a 2 años, 1 at 3 años	NM	NM	-
Peñarrocha et al. ⁶⁷	2007	21	31-75 (54'1)	12-45 (29)	40	0	100	-	89	2	1 a 1 meses, 1 a 2 meses
Davó et al. ⁶⁸	2008	42	34-79 (57)	12-42 (20'5)	81	0	100	-	140	4	3 meses
Maló et al. ⁶⁹	2008	29	32-75 (52'4)	6-18 (1'3)	67	1	98'5	12 meses	57	0	-
Mozzati et al. ⁷⁰	2008	7	52-64 (56'8)	24 (24)	14	0	100	-	34	0	-

cuales se detectaron las complicaciones que siguen: 70 casos de sinusitis, 48 casos de infección de tejido blando periimplantario, 15 casos de parestesia y 17 casos de fistulas oroantrales.

De especial interés es la incidencia de complicaciones de tipo sinusal como puede ser la sinusitis o la rinosinusitis. La sinusitis en pacientes con implantes cigomáticos debe ser diagnosticada de la misma manera que la sinusitis en pacientes no sometidos a tratamiento implantológico, pero con algunas particularidades. La mayoría de los pacientes tratados con implantes cigomáticos no sufren de patología sinusal. No está claro si los ratios de sinusitis en pacientes con implantes cigomáticos son mayores que en la población general. Respecto a los datos disponibles⁴⁰ la incidencia de sinusitis es del 6,6% para el protocolo convencional en dos fases, y un 2,8% para los casos de carga inmediata.

En último lugar, cabe destacar la importancia de las perforaciones del suelo de la órbita. Si bien es una complicación poco frecuente, se han descrito casos, como los reportados por Davó⁴¹ y Duarte⁴². En dichos estudios, durante el procedimiento quirúrgico se perforó el suelo de la órbita, lo que supuso la formación de un hematoma conjuntival, el cual se reabsorbió espontáneamente en una semana sin complicaciones sobreañadidas.

DISCUSIÓN

Balshi y cols.,⁴³ reportaron un ratio de supervivencia del 96% durante un seguimiento de 9 meses a 5 años. En contraste, Davó⁴⁴ reportó un ratio de supervivencia del 89,9% tras un seguimiento de 5 años. La investigación de Fernández y cols.,⁴⁵ obtuvo un ratio de supervivencia del 99,5% dado que sólo se reportó un fracaso, de un total de 244 implantes, en un período de 6 a 48 meses.

En la revisión de Pi Urgell⁴⁶ (tabla 2) se estudió la evolución de una muestra de 101 implantes cigomáticos, con un ratio de supervivencia de 96,04% comparable con resultados de otras publicaciones, tales como la de Branemark⁶ que encontró un ratio de supervivencia del 94,2% con un seguimiento de 5-10 años.

Si comparamos el porcentaje de supervivencia de implantes cigomáticos con los porcentajes de éxito obtenidos en implantes convencionales en áreas regeneradas, cabe mencionar los estudios de Hallman⁴⁷, Raghoobar⁴⁸ y Wallace⁴⁹ en los que se encontró un ratio de supervivencia del 90% en implantes convencionales colocados en hueso regenerado. En la misma línea cabe destacar el estudio de Leckholm y cols.,⁵⁰ que estudió un total de 781 implantes convencionales de tipo Branemark colocados simultáneamente con injertos óseos, encontrando un ratio de supervivencia del 80% después de 3 años.

En cuanto a las diferentes técnicas quirúrgicas, en el estudio *in vitro* de Wen⁵¹ no se observaron diferencias significativas en cuanto a la magnitud y distribución del estrés entre ninguna de las 3 técnicas descritas anteriormente. Sin embargo, los mejores resultados se obtuvieron en la técnica exteriorizada respecto a estas variables, dado que mostraban las menores cifras de estrés y deformación, tanto en hueso como implante. Hasta el momento el único estudio clínico que compara dos técnicas a largo plazo es el de Aparicio³² y utiliza criterios defi-

nidos¹ tanto para definir la presencia o ausencia de salud o problema sinusal, como para definir el éxito de un implante cigomático. Es interesante que además de demostrar claramente las ventajas de la técnica ZAGA, el código propuesto para definir el éxito de un implante cigomático, ZSC, por vez primera nos hace una reflexión sobre la consideración del estado de los tejidos blandos alrededor de la cabeza del implante y su uso como criterio de éxito. Esto se debe a que el uso inapropiado o la generalización de la técnica extrasinusal provoca frecuentes recesiones gingivales de efectos a largo plazo todavía desconocidos sobre la supervivencia del implante.

Al analizar la superficie de contacto hueso-implante, la técnica exteriorizada o extrasinusal presenta una mayor superficie de contacto que la conseguida mediante la técnica original. Además, dicha técnica aumenta la longitud del lecho, lo que implica una mayor estabilidad mecánica inicial respecto a otras técnicas³⁵.

Stella²³ afirma que la "Sinus Slot Technique" mejora la orientación del implante y reduce las molestias post operatorias. Sin embargo, Boyes-Varley²⁴ no está de acuerdo con dicha afirmación, debido a que una falta de visibilidad puede suponer una perforación de la pared posterior del seno.

Finalmente, cabe reseñar que el índice de satisfacción de los pacientes rehabilitados mediante implantes cigomáticos es alto. El estudio de Davó⁴¹, reflejó que la calidad de vida en cuanto a la salud oral de los pacientes totalmente edéntulos rehabilitados mediante implantes cigomáticos era similar a la de la población no edéntula, por lo que se considera un índice de éxito elevado. En este estudio se empleó el cuestionario OHIP-14⁵² (Oral Health Impact Profile) que analiza la percepción de la población sobre el impacto social de las alteraciones orales en su bienestar. Mediante 14 preguntas, se abordan siete dimensiones diferentes, como son los aspectos funcionales, psicológicos y sociales.

CONCLUSIONES

- Los implantes cigomáticos han demostrado mejorar los resultados clínicos comparado con los injertos óseos, y representan un posible nuevo "Gold Standard" en hueso maxilar comprometido.
- Esta técnica debe ser considerada como un procedimiento quirúrgico avanzado que requiere de un cirujano experimentado, ya que hay importantes estructuras anatómicas implicadas en el proceso.

AGRADECIMIENTOS

A los doctores Carlos Aparicio Magallón, Ricardo Ortega Aráñez y Jorge Calvo de Mora por su colaboración e iconografía



BIBLIOGRAFÍA

1. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Claros P, Alández J, González-Martín, Albrektsson T. Zygomatic implants: Indications, techniques and outcomes, and the Zygomatic succes code. *Periodontol* 2000 2014; 66: 41-58.
2. Sánchez Garcés M^a A, García Delaney C, Montserrat Bosch M, Díaz Campos, E, Nogueira Magalhaes P, Herranz Aparicio, J, Gay Escoda C. Revisión Bibliográfica de Implantología Bucofacial del año 2011. Segunda parte.
3. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Ouazzani W, Claros P, Potau JM. The long-term use of Zygomatic implants: A ten-year clinical and radiographic report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014; 16 (3): 447-459.
4. Branemark PI: Surgery and fixture installation. *Zygomaticus fixture clinical procedures*. Göteborg (Sweden): Nobel Biocare AB. 1998.
5. Aparicio C, Branemark PI, Keller EE, Olive J. Reconstruction of the premaxilla with autogenous iliac bone in combination with osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 61-67
6. Branemark PI, Gröndahl K, Ohnell O, Nilsson P, Petruson B, Svensson B, Engstrand P, Nannmark U. Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: Technique and long-term results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004; 38: 70-85.
7. Fernández Ateca B, Colorado Bonnin M, Gay Escoda C. Implantes transcigomáticos. *Av Periodon Implantol* 2004; 16 (3): 129-141.
8. Arieta K. Manejo del paciente cardiológico previo a procedimientos odontológicos. Montevideo (Uruguay): Cardiomil. 2013.
9. Núñez Morillo S, Berini Aytés L, Gay Escoda C. Control del paciente hipertenso en la clínica odontológica. *RCOE* 1997; 2 (7): 541-548.
10. Quintero Parada E, Sabater Reclons MM, Chimenos Kustner E, López López J. Hemostasia y tratamiento odontológico. *Av Odontoestomatol* 2004; 20 (5): 247-261.
11. Capote C, Gabriela Mogensen M, Carolina Sánchez M, Adolfo Cedeño J. Consideraciones en el tratamiento odontológico de pacientes en terapia con bisfosfonatos. *Acta Odontol Venez* 2011; 49 (4): 1-7.
12. Herrera Herrera A, Díaz Caballero A, Herrera Barrios F, Fang Mercado LC. Osteorradionecrosis como secuela de la radioterapia. *Av Odontoestomatol* 2012; 28 (4): 175-180.
13. Mellado Valero A, Ferrer García JC, Herrera Ballester A, Labaig Rueda C. Effects of diabetes on the osseointegration of dental implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 12: E38-43.
14. Téllez Ávila F, Chávez Tapia N, Torre Delgado A. Trastornos de la coagulación en el cirrótico. *Rev Invest Clin* 2007; 59 (2): 153-160.
15. Martínez Bravo A, Cuadrado de Vicente L, Canals Salinas C, García Pérez A. Consideraciones protésicas en prótesis sobre implantes cigomáticos. *Gaceta Dental* 2011; 223: 182-192.
16. García Gil I, Toledano Espinosa T, López Quiles J. Implantes cigomáticos. ¿Cuándo y cómo se pueden emplear?. *Cient Dent* 2014; 11 (3): 183-188.
17. Bedrossian E, Stumpel L, Beckely M, Indersano T. The zygomatic implant: Preliminary data on treatment of severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2002; 17: 861-865.
18. Peñarrocha M, Uribe R, García B, Martí E. Zygomatic implants using the sinus slot technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 788-792.
19. Gerardo P, Francesco B et al. Computer-Aided Rehabilitation of maxillary oncological defects using zygomatic implants: A defect-Based Classification. *J Oral Maxillofac Surg* 2015; 17: 11-20
20. Aparicio C, Ouazzani W, Hatano N. The use of zygomatic implants for prosthetic rehabilitation of the severely resorbed maxilla. *Periodontol* 2000 2008; 47: 162-171.
21. Parel SM, Brånemark PI, Ohnell LO, Svensson B. Remote implant anchorage for the rehabilitation of maxillary defects. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 377-381.
22. Chrcanovic BR, Pedrosa AR, Custodio AL. Zygomatic implants. A critical review of the surgical techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 2012; 39: 1119-1123.
23. 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: 889-893.
24. 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: 232-237.
25. Al-Nawas B, Wegener J, Bender C, Wagner W. Critical soft tissue parameters of the zygomatic implant. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 497-500.
26. Becktor JP, Isaksson S, Abrahamsson P, Sennerby L. Evaluation of 31 zygomatic implants and 74 regular dental implants used in 16 patients for prosthetic reconstruction of the atrophic maxilla with cross-arch fixed bridges. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7: 159-165.
27. Farzad P, Andersson L, Gunnarsson S, Johansson B. Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: An evaluation of implant stability, tissue conditions, and patients opinion before and after treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 399-404
28. Ouazzani W, Arévalo X, Caro L, Codesal M, Fortes V, Franch M, Lundgren S, Muela R, Sennerby L, Aparicio C. Zygomatic implants: New surgery approach. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 126-129.
29. Aparicio C, Ouazzani W, Aparicio A, Fortes V, Muela R, Pascual A, Codesal M, Barluenga N, Manresa C, Franch M. Extrasinus zygomatic Implants: Three year experience from a new surgical approach for patients with pronounced buccal concavities in the edentulous maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010; 12 (1): 55-61.
30. Aparicio C. A proposed classification for zygomatic implant patients based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): A cross-sectional survey. *Eur J Oral Implantol* 2011; 4 (3): 269-275.
31. Aparicio A. *Zygomatic Implants: the anatomy-guided approach*. (United Kingdom): Quintessence Publishing Co Ltd. 2012.
32. Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Aparicio A, Nunes J, Claros P, Potau JM. Zygomatic implants placed using the zygomatic anatomy-guided approach versus the classical technique: A proposed system to Report rhino-sinusitis Diagnosis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014; 16 (5): 627-642.
33. M. Freedman, M. Ring, L. F. A. Stassen. Effect of alveolar bone support on zygomatic implants in an extra sinus position: A finite element analysis studie. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44: 785-790.
34. Cordero EB, Benfatti CA, Bianchini MA, Bez LV, Stanley K, de Souza Magini R. The use of zygomatic implants for the rehabilitation of atrophic maxillas with 2 different techniques: Stella and extrasinus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112: 49-53.
35. Corvello PC, Montagner A, Batista FC, Smidt R, Shinkai RS. Length of the drilling holes of zygomatic implants inserted with the standard technique or a revised method: A comparative study in dry skulls. *J Craniomaxillofac Surg* 2011; 39: 119-23.
36. Schirotli G, Angiero F, Silvestrini Biavati A, Benedicenti S. Zygomatic implant placement with flapless computer guided surgery: A proposed clinical protocol. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69: 2979-2989.
37. Chow J, Wat P, Hui E, Lee P, Li W. A new

- method to eliminate the risk of maxillary sinusitis with zygomatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 1233-1240.
38. Pellegrino G, Tarsitano A, Basile F, Pizzigallo A, Marchetti C. Computer-aided rehabilitation of maxillary oncological defects using zygomatic implants: A defect-based classification. *J Oral Maxillofac Surg* 2015; 73 (12): 2446e1-2446e11.
 39. Chrcanovic B, Nogueira Guimaraes MH. Survival and complications of zygomatic implants: A systematic review. *Oral Maxillofac Surg* 2013; 17: 81-93.
 40. Davó R. Sinus reactions to zygomatic implants. In: Aparicio C, editor. *The anatomy guided approach*. Berlin: Ed. Quintessence 2012; 59-76.
 41. Davó R, Pons O, Rojas J, Carpio E. Immediate function of four zygomatic implants: A one-year report of a prospective study. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3(4): 1-12.
 42. Duarte LR, Filho HN, Francischone CE, Peredo LG, Brånemark PI. The establishment of a protocol for the total rehabilitation of atrophic maxillae employing four zygomatic fixtures in an immediate loading system: A 30-month clinical and radiographic follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007; 9: 186-196.
 43. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A retrospective analysis of 110 zygomatic implants in a single-stage immediate loading protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 335-341.
 44. Davó R: Zygomatic implants placed with a two-stage procedure: A 5-year retrospective study. *Eur J Oral Implantol* 2009; 2: 115-124.
 45. Fernández H, Gómez Delgado A, Trujillo Saldarriaga S, Varón Cardona D, Castro Núñez J. Zygomatic implants: For the management of the severely atrophic maxilla: A retrospective analysis of 244 implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2014; 72: 887-891.
 46. Pi-Urgel J, Revilla-Gutiérrez V, Gay-Escoda C. Rehabilitation of atrophic maxilla: A review of 101 zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008; 13 (6): E363-370.
 47. Hallman M, Hedin M, Sennerby L, Lundgren S. A prospective one-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite and autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60 (3): 277-284.
 48. Raghoobar GM, Timmenga NM, Vissink A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: Results after 12-124 months. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12 (3): 279-286.
 49. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants: A systematic review. *Ann Periodontol* 2003; 8 (1): 328-343.
 50. Leckholm U, Wannfors K, Isaksson S, Adielson B. Oral implants in combination with bone grafts: A 3 year retrospective multicenter study using the Branemark implant System. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28: 181-187.
 51. Wen H, Guo W, Liang R, Xiang L, Long G, Wang T, Deng M, Tiann W. Finite element analysis of three zygomatic implant techniques for the severely atrophic edentulous maxilla. *J Prosthet Dent* 2014; 111: 203-215.
 52. Brennan DS, Spencer AJ. Dimensions of oral health related quality of life measured by EQ-5D+ and OHIP-14. *Health Qual Life Outcomes* 2004; 2: 35.
 53. 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: 566-570.
 54. Vrielinck L, Politis C, Schepers S, Pauwels M, Naert I. Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32: 7-14.
 55. Ferrara ED, Stella JP. Restoration of the edentulous maxilla: the case for the zygomatic implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 1418-1422
 56. Hirsch JM, Ohrenell LO, Henry PJ, Andreasson L, Brånemark PI, Chiapasco M, Gynther G, Finne K, Higuchi KW, Isaksson S, Kahnberg KE, Malevez C, Neukam FW, Sevetz E, Urgell JP, Widmark G, Bolind P. A clinical evaluation of the zygoma fixture: one year of follow-up at 16 clinics. *J Oral Maxillofac* 2004; Surg 62: 22-29
 57. Malevez C, Abarca M, Durdu F, Daelemans P. Clinical outcome of 103 consecutive zygomatic implants: a 6-48 months follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 18-22
 58. Schmidt BL, Pogrel MA, Young CW, Sharma A. Reconstruction of extensive maxillary defects using zygomatic implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 82-89
 59. Landes CA. Zygoma implant-supported midfacial prosthetic rehabilitation: a 4-year follow-up study including assessment of quality of life. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 313-325
 60. Ahlgren F, Størksen K, Tornes K. A study of 25 zygomatic dental implants with 11 to 49 months' follow-up after loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 421-425
 61. Bedrossian E, Rangert B, Stumpel L, Indresano T. Immediate function with the zygomatic implant: a graftless solution for the patient with mild to advanced atrophy of the maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 937-942
 62. Chow J, Hui E, Lee PK, Li W. Zygomatic implants: protocol for immediate occlusal loading: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 804-811
 63. Zwahlen RA, Grätz KW, Oechslin CK, Studer SP. Survival rate of zygomatic implants in atrophic or partially resected maxillae prior to functional loading: a retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 413-420
 64. Aghabeigi B, Bousdras VA. Rehabilitation of severe maxillary atrophy with zygomatic implants: clinical report of 4 cases. *Br Dent J* 2007; 202: 669-675
 65. Davó R, Malevez C, Rojas J. Immediate function in the atrophic maxilla using zygoma implants: a preliminary study. *J Prosthet Dent* 2007; 97: S44-S51
 66. Kahnberg KE, Henry PJ, Hirsch JM, Ohrenell LO, Andreasson L, Brånemark PI, Chiapasco M, Gynther G, Finne K, Higuchi KW, Isaksson S, Malevez C, Neukam FW, Sevetz E Jr, Urgell JP, Widmark G, Bolind P. Clinical evaluation of the zygoma implant: 3 year follow-up at 16 clinics. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65: 2033-2038
 67. Peñarocha M, García B, Martí E, Boronat A. Rehabilitation of severely atrophic maxillae with fixed implant-supported prostheses using zygomatic implants placed using the sinus slot technique: clinical report on a series of 21 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 645-650
 68. Davó R, Malevez C, Rojas J, Rodríguez J, Regolf J. Clinical outcome of 42 patients treated with 81 immediately loaded zygomatic implants: a 12- to 42-month retrospective study. *Eur J Oral Implantol* 2008; 1: 141-150
 69. Maló P, Nobre Mde A, Lopes I. A new approach to rehabilitate the severely atrophic maxilla using extramaxillary anchored implants in immediate function: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2008; 100: 354-366
 70. Mozzati M, Monfrin SB, Pedretti G, Schierano G, Bassi F. Immediate loading of maxillary fixed prostheses retained by zygomatic and conventional implants: 24-month preliminary data for a series of clinical case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 308-314
 71. Landes CA, Paffrath C, Koehler C, Thai VD, Stübinger S, Sader R, Lauer HC, Piwowarczyk A. Zygoma implants for midfacial prosthetic rehabilitation using telescopes: 9-year follow-up. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 20-32
 72. Bedrossian E. Rehabilitation of the edentulous maxilla with the zygoma concept: a 7-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 1213-1221
 73. Bothur S, Garsten M. Initial speech problems in patients treated with multiple zygomatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 379-384
 74. Stiévenart M, Malevez C. Rehabilitation of totally atrophied maxilla by means of four zygomatic implants and fixed prosthesis: a 6-40-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 358-363
 75. Miglioranza RM, Coppede A, Dias Rezende RC, de Mayo T. Restoration of the edentulous maxilla using extrasinus zygomatic implants combined with anterior conventional implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26: 665-672
 76. Sartori EM, Padovan LE, de Mattias Sartori IA, Ribeiro PD Jr, de Souza G, Carvalho AC, Goiato MC. Evaluation of satisfaction of patients rehabilitated with zygomatic fixtures. *J Oral Maxillofac Surg* 2012; 70: 314-319