



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPLANTES CIGOMATICOS: DIAGNÓSTICO,
PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

NOÉ ORVELIN FALCÓN CONTRERAS

TUTORA: Esp. CLAUDIA MAYA GONZÁLEZ MARTÍNEZ

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Familia:

A mi familia a quien debo todo el apoyo, y cada uno de mis logros; los cuales no hubieran sido posibles sin su apoyo.

A mi padre, Porfirio Falcón Valdez, que siempre ha sido un gran ejemplo a seguir.

A mi madre, María Mayra Contreras Olivera, por estar siempre apoyándome y aconsejándome.

A mi hermano, Edgar Omar Falcón Contreras, que me enseñó que esforzándote se puede lograr todo en la vida.

A mi hermana, Rubí Samanta Falcón Contreras, que siempre ha sido un apoyo incondicional.

Familiares:

A mis tías que me han apoyado en todos los momentos, especialmente a mi tía Olga y Alejandra; las quiero muchísimo, gracias por su cariño incondicional.

A todos mis tíos, que son unas grandiosas personas y que me han enseñado que todo se logra con esfuerzo, especialmente Juan, Chico, Jorge, Abel.

Amigos:

También le agradezco a la familia Olivos, ya que son unos grandiosos amigos con los cuales he contado para todo; especialmente Lolita y Don Joaquín con quienes compartí tantos maravillosos momentos.

A todos mis amigos que me han acompañado a lo largo de la vida y toda la carrera con quienes he pasado momentos inolvidables, gracias por todos los momentos en los que han estado, tanto en los buenos como en los malos, espero y siempre sea así.

Profesores de la FO. UNAM

A mis profesores de toda la carrera por los que con su enseñanza aprendí, tanto como cosas buenas, como no tan buenas pero que al final de cuentas son una gran experiencia.

Profesores del seminario y tutora

A mis profesores del seminario con los que además de aprender cosas que no conocía reafirme mi gusto por la cirugía.

A mi tutora, Claudia Maya González Martínez, por todo el tiempo que me dedico para poder realizar esta tesina, y por todo lo que nos enseñó de una manera diferente.

ÍNDICE

Introducción	5
CAPÍTULO I ANATOMÍA	6
1 Soporte óseo	6
1.1 Maxilar	6
1.1.1 El proceso alveolar	9
1.1.2 Senos maxilares	10
1.1.3 Apófisis cigomática del maxilar	11
1.2 Hueso cigomático	11
1.2.1 Estructura de los huesos	13
1.3 Relaciones anatómicas	13
1.3.1 Región masetérica	13
1.3.2 Región geniana	14
1.3.3 Región temporal	14
1.3.4 Región orbitaria	14
CAPÍTULO II RADIOLOGÍA Y PRUEBAS DE IMAGEN	15
2.1 Radiografías simples de primer nivel	15
2.1.1 Radiografía panorámica	15
2.1.2 Telerradiografía lateral	16
2.2 Proyección naso-mento placa (Blondeau)	17
2.3 Estudios de segundo nivel o especializados	17
2.3.1 Tomografía computarizada (TC)	18
2.3.2 Tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam)	19
2.4 Implantología guiada	20
CAPÍTULO III CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPLANTES	
CIGOMÁTICOS	22
3.1 Características de los implantes	22
3.1.1 Oseointegración	23
3.2 Implantes cigomáticos	25
3.2.1 Indicaciones	27
3.2.2 Contraindicaciones	30
3.2.3 Ventajas	30
3.2.4 Desventajas	30
CAPÍTULO IV PROTOCOLO QUIRÚRGICO	31
4.1 Anestesia	31

4.2 Incisión	31
4.3 Disección del colgajo.....	32
4.4 Realización de la fenestración sinusal	33
4.5 Preparación del sitio	33
4.6 Colocación del implante	35
4.7 Suturas	36
4.8 Enfoque de anatomía guiada cigomática	36
4.8.1 ZAGA 0.....	37
4.8.2 ZAGA 1.....	37
4.8.3 ZAGA 2.....	38
4.8.4 ZAGA 3.....	38
4.8.5 ZAGA 4.....	38
4.9 Rehabilitación protésica	39
CAPÍTULO V COMPLICACIONES	40
5.1 Complicaciones tranquirúrgicas.....	40
5.1.1 Invasión de la fosa temporal u orbital.....	40
5.1.2 Hemorragia.....	41
5.2 Complicaciones tempranas.	41
5.2.1 Hematoma facial	41
5.2.2 Parestesia	41
5.2.3 Laceración de tejidos blandos:.....	41
5.2.4 Epistaxis	41
5.2.5 Dolor.....	42
5.2.6 Fistula.....	42
5.2.7 Inflamación e hiperplasia al rededor el límite protésico.....	42
5.2.8 Sinusitis y comunicación oroantral	42
5.3 Complicaciones tardías.	42
5.3.1 Pérdida de implantes.....	42
5.3.2 Comunicación oroantral con o sin sinusitis.....	42
5.3.3 Sinusitis	43
5.3.4 Peri implantitis	44
5.3.5 Aspergilosis	44
Conclusiones	45
Referencias Bibliográficas	46



Introducción

En la actualidad el tratamiento de pacientes con atrofiás óseas maxilomandibulares representan un reto para los cirujanos maxilofaciales y protesistas ya que al atender los problemas que se presentan por la severa pérdida ósea y la búsqueda de un tratamiento que mejore la calidad de vida del paciente, que ofrezca fonación, masticación y estética.²²

Para poder determinar el tratamiento adecuado nos debemos de ayudar por medios de diagnóstico como son la tomografía computarizada, la cual ha evolucionado de tal manera que les permitirá realizar cirugías de implantes guiadas por computadora, obteniendo una mayor predicción en la colocación de estos.¹³

Se busca tener un panorama en general acerca de los implantes cigomáticos, como una opción de tratamiento en pacientes edentulos así como conocer sus indicaciones contraindicaciones y conocer la técnica quirúrgica.²²

Los implantes cigomáticos además de ser útiles en pacientes con rebordes atróficos; se utilizan en pacientes que fueron sometidos a maxilectomías, siendo una buena opción en el caso de estos pacientes.¹¹

Las ventajas de los implantes cigomáticos contra los implantes convencionales es que eliminan procedimientos adicionales, por tanto no hay morbilidad del sitio donante, reduce el tiempo de tratamiento, debido a que con injertos óseos requieren esperar seis meses para la consolidación ósea y posteriormente colocación de los implantes convencionales, con alto riesgo de reabsorción e incluso hasta fracaso.²²

Una cantidad considerable de estudios han evaluado el porcentaje de éxito de los implantes cigomáticos teniendo un éxito entre 94 y 100% con periodos de seguimiento importantes.⁶

CAPÍTULO I ANATOMÍA

La colocación de implantes cigomáticos requiere de profundo conocimiento de la anatomía del proceso alveolar del maxilar superior, en particular de la región de los premolares y molares, así como de los senos maxilares por lo que se revisaran detalladamente estos aspectos ¹

1 Soporte óseo



Figura 1
Huesos maxilar y cigomático
Referencia 1

Está constituido por dos huesos: el maxilar y el cigomático como se observa en la figura 1. Se debe evaluar con precisión el desarrollo del seno maxilar y su extensión lateral hacia el hueso cigomático.²

1.1 Maxilar

Es un hueso corto, par y simétrico, situado en la parte anterior y media de la cara, el cual participa en la constitución de la órbita, la bóveda palatina, las cavidades nasales y la fosa infratemporal, constituyendo la estructura principal del esqueleto facial. La apófisis palatina une al maxilar de un lado, con su homónimo opuesto, formando parte del paladar óseo.^{3,4}

Para su estudio se divide en dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.³

➤ Cara medial (Ver figura 2)

La apófisis palatina. Presenta una cara superior lisa, que forma el piso de la cavidad nasal, y una cara inferior rugosa, que constituye gran parte del paladar óseo. El borde lateral de la apófisis palatina se considera el borde de implantación en el maxilar; el borde medial se

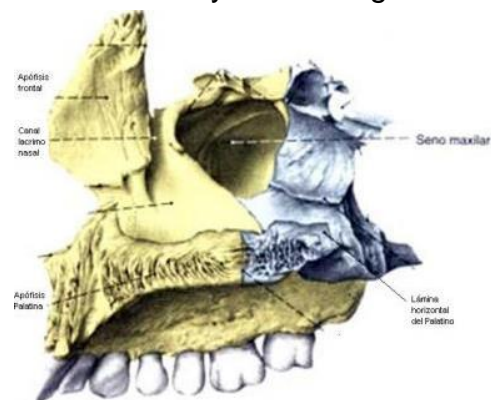


Fig. 2 Cara medial de la maxila
Referencia 4



adelgaza hacia atrás y en toda su extensión se une al lado opuesto, formando sobre el canal nasal una saliente; la cresta nasal. La cresta nasal se dirige hacia adelante termina una prolongación que constituye una semi-espina que se articula con el maxilar opuesto formando la espina nasal anterior, por atrás de la cual se observa un canal que al unirse con el maxilar opuesto forma el conducto incisivo (palatino anterior), por donde pasa el nervio y la arteria nasopalatinos. El borde anterior de la apófisis palatina forma parte del orificio anterior de las cavidades nasales; el borde posterior se articula con la lámina horizontal del hueso palatino.⁴

La apófisis palatina divide el maxilar en dos porciones, la porción suprapalatina e infrapalatina.⁴

- La porción suprapalatina: está centrada en el hiato maxilar; este es amplio en el hueso seco, pero más reducido en el cráneo articulado a causa de la presencia de masas laterales del etmoides, del cornete nasal inferior, del lagrimal y de una parte del palatino.⁴

Por delante del hiato existe un canal vertical, el surco lagrimal, que se dirige en sentido oblicuo hacia abajo y atrás, hacia el piso de las cavidades nasales. Este surco está delimitado hacia adelante por la apófisis frontal del maxilar, que presenta en su base la cresta de la concha (cresta turbinal), donde se articula el cornete nasal inferior por encima de esta cresta existe otra más pronunciada, la cresta etmoidal, donde se articula el cornete nasal medio y el etmoides.⁴

- La porción infrapalatina: participa en la formación del paladar óseo. Sus numerosas irregularidades denotan la sólida inserción en la superficie de la mucosa bucal.⁴

- **Cara lateral**
(Ver figura 3)

En su parte anterior, encima de la implantación de los incisivos, se observa una depresión: la fosa canina, limitada por detrás por una saliente, la eminencia

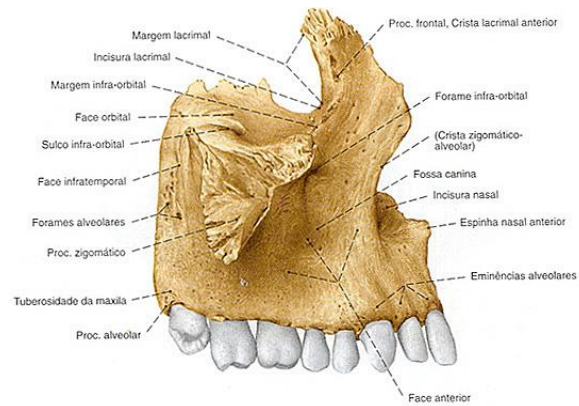


Fig. 3 Cara lateral de la maxila
Referencia 4

canina. Por detrás y encima de esta eminencia, se destaca la apófisis cigomática, que se une por su base al resto del hueso; su vértice truncado se articula con el hueso cigomático.⁴

En la apófisis cigomática se describen:

- **Cara orbitaria (superior):** plana, forma parte de la pared inferior de la cavidad orbitaria; está separada del ala mayor del esfenoides por la fisura orbitaria inferior. Un canal aloja el nervio maxilar: el conducto infraorbitario, que continúa en esta pared como surco infraorbitario.⁴
- **Cara anterior:** presenta el foramen infraorbitario, terminación del conducto precedente, por donde emerge el nervio infraorbitario. Debajo de este foramen hay una depresión: la fosa canina. De la parte inferior del conducto infraorbitario, en el espesor del hueso, se originan conductos que terminan en los alveolos del canino e incisivos: los canículos dentarios anteriores.⁴
- **Cara infratemporal:** convexa, corresponde medialmente a la tuberosidad del maxilar, y lateralmente a la fosa infratemporal. Presenta forámenes alveolares (dentarios posteriores) destinados a los nervios del mismo nombre y las arterias alveolares para molares.⁴
- **Borde inferior:** cóncavo hacia abajo, es grueso y convexo en sentido anteroposterior.⁴
- **Borde anterior:** forma la parte media e inferior del borde orbitario.⁴

- Borde posterior: contribuye a delimitar la fisura orbitaria inferior.⁴
- Borde anterior. Es agudo y se articula con los huesos nasales; caudalmente se desvía y forma la amplia incisura nasal que, al continuarse con el borde ventral del proceso palatino, limita la abertura anterior de las cavidades nasales.³
- Borde posterior. Grueso y convexo transversalmente, recibe el nombre de tuberosidad de la maxila, presenta los agujeros y canales alveolares (dentarios posteriores) por donde pasa gran cantidad de nervios.³
- Borde superior. Es rugoso, ocupado por semiceldillas, está interrumpido ventralmente por el canal lagrimonasal ya mencionado.³
- Borde inferior. Es curvo y con el del lado opuesto forma una herradura de concavidad dorsal, llamada proceso alveolar.³
- Ángulo. Solamente el anteroposterior es interesante, ya que de él se desprende el proceso frontal palatino, hueso plano, par y simétrico situado en sentido dorsal al maxilar en la parte profunda de la cara. Está constituido por dos laminas, una parasagital, y una horizontal, que forman un ángulo diedro de 90° abierto en dirección craneomedial.³

1.1.1 El proceso alveolar (Ver figura 4)

La región del maxilar donde se encuentran los molares y premolares está delimitada anteriormente por la eminencia canina y posteriormente por la tuberosidad del maxilar; dentro de esta área esta la fosa canina y la cresta alveolar cigomática.¹



Fig. 4 Proceso alveolar
Referencia 1

La fosa canina se encuentra entre la eminencia canina y la cresta alveolar cigomática, por encima de los premolares y el acceso quirúrgico al seno maxilar se logra a través de este. La cresta alveolar cigomática separa la fosa canina de la tuberosidad del maxilar y está localizada por encima del primer molar superior. Esta cresta se extiende al hueso cigomático el cual

está básicamente compuesto de hueso compacto con muy poco hueso esponjoso interno.¹

El hueso cigomático está formado por una delgada capa periférica de hueso compacto y un núcleo reducido de hueso trabecular. A continuación se articula con el proceso cigomático del maxilar a través de la sutura cigomático maxilar; anteriormente se articula con el proceso cigomático del hueso frontal a través de la sutura frontocigomática; detrás se articula con el proceso cigomático del hueso temporal a través de la sutura temporocigomática, formando el arco cigomático del cráneo; medial se articula con el ala mayor del esfenoides a través de la sutura esfenocigomática.¹

Alrededor del proceso alveolar del maxilar superior en el nivel de premolares y molares hay algunas estructuras anatómicas de interés que deben tenerse en cuenta antes de que los implantes se coloquen en esta área.¹

1.1.2 Senos maxilares

(Ver figura 5)

El seno maxilar es una cavidad llena de aire que se encuentra en el seno maxilar.¹



Fig. 5 Senos maxilares
Fuente 2

Este tiene forma de una pirámide cuadrada. Su base es medialmente orientada a la fosa nasal correspondiente, que se comunica en el nivel del meato nasal, entre el centro y los cornetes nasales inferiores.¹

El vértice está orientado lateralmente al hueso cigomático. Y la pared anterior del seno maxilar está relacionada con el con el aspecto anterior del hueso maxilar. Esta pared se caracteriza con su delgadez y por su correspondencia con la fosa canina. Por encima de la fosa canina se encuentra el agujero infraorbitario.¹

La pared posterior del seno maxilar corresponde a la tuberosidad del maxilar. La cual presenta importantes relaciones anatómicas como la fosa infratemporal y la fosa pterigopalatina.¹

La pared superior del seno maxilar corresponde al piso de la órbita, la cual contiene el paquete neurovascular infraorbitario.¹

La pared inferior o piso del seno maxilar se encuentra entre 0.5 y 1 cm por debajo del piso de las fosas nasales y presenta importantes relaciones con sus raíces de los dientes premolares y molares.¹

1.1.3 Apófisis cigomática del maxilar (Ver figura 6)

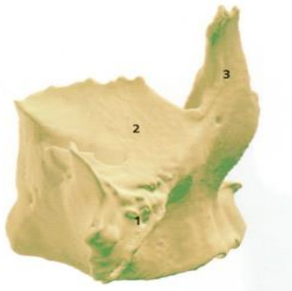


Fig. 6 Visión lateral del hueso maxilar donde se observa el vértice de la apófisis cigomática (1), la cara orbitaria del maxilar (2), y la apófisis frontal del maxilar (3). Referencia 2

La apófisis cigomática presenta la forma general de una cresta redondeada, orientada en sentido superolateral desde el primer molar hasta el hueso cigomático. Esta cresta constituye el límite entre la cara anterolateral y posterolateral del hueso maxilar. Esta apófisis suele estar limitada a una fina lámina ósea en los dos tercios inferiores. Según el grado de neumatización del seno, presenta una zona de hueso esponjoso en su parte superior.²

1.2 Hueso cigomático

El hueso cigomático es un hueso que se encuentra en la zona lateral de la cara, pequeño en forma de trapecio que forma parte de las paredes inferior y lateral de la órbita, y parte de la pared anterior y medial de la fosa temporal y con una base en la fosa infratemporal^{1,5} Este hueso es par simétrico, constituyendo el esqueleto del

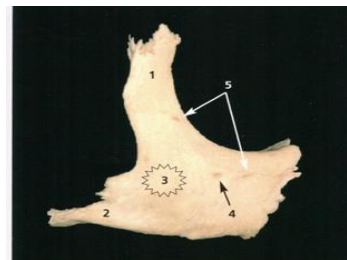


Fig. 7 Vista lateral del hueso cigomático 1; apófisis frontal, 2; apófisis temporal, 3; cara lateral, 4; agujero temporocigomático, 5; agujeros vasculares accesorios Referencia 2

arco cigomático, es fácilmente palpable y se encuentra situado entre el temporal, frontal y el maxilar con los que se articula de forma irregular cuadrilátera, presenta dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.³

Vista lateral: (Ver figura 7)

Lisa y convexa, sirve de inserción a los músculos maseteros y cigomáticos; presentando la terminación del foramen cigomaticofacial. Su parte superior está cubierta por el músculo orbicular de los párpados.⁴

Vista medial: (Ver figura 8)

Es cóncava forma parte de las fosas: temporal e infratemporal; da inserción a parte de las fibras inferiores del músculo temporal. Se prolonga

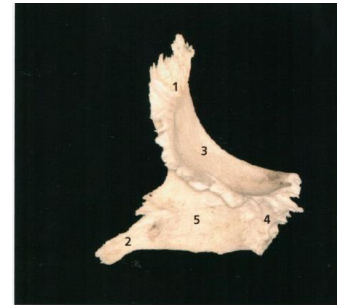


Fig. 8 Vista medial del hueso cigomático
1; apófisis frontal, 2; apófisis temporal, 3; cara orbitaria, 4; vértice o apófisis maxilar, 5; cara temporal
Referencia 2

hacia adelante, en una superficie triangular dentada que forma parte del ángulo anterior del hueso; hacia arriba, se destaca la apófisis frontal del cigomático; se articula por arriba con el frontal; medialmente, con el ala mayor del esfenoides, y por abajo, con el maxilar; presenta el foramen cigomático-orbitario. Una superficie rugosa y triangular lo articula con el vértice truncado de la pirámide del maxilar.⁴

Borde anterosuperior: cóncavo, forma el borde lateral y parte del inferior de la órbita; se continúa con el borde de la apófisis cigomática y con la apófisis frontal del maxilar.⁴

Borde posterosuperior: presenta una parte horizontal, que se continúa con el borde superior de la apófisis cigomática, y otra vertical, en forma de alargada; en él se inserta la fascia temporal.⁴

Borde anteroinferior: dentado, casi recto, limita la superficie de articulación con el maxilar.⁴

Borde posteroinferior: rectilíneo, grueso y rugoso.⁴

Ángulos: se articulan: el superior con el frontal; el inferior, con la apófisis cigomática; el anterior, agudo, con el borde inferior de la órbita; llega por

encima del foramen infraorbitario; el posterior se articula con la apófisis cigomática.⁴

1.2.1 Estructura de los huesos



Fig. 9 Radiografía anteroposterior que muestra la densidad ósea del hueso cigomático.
Referencia 2

El hueso cigomático está constituido por una cortical de un grosor que varía de 1-2 mm y que rodea el hueso esponjoso cuya densidad aumenta desde la sutura cigomático-maxilar hasta el borde posterosuperior que constituye la escotadura temporal.²

Múltiples estudios se han realizado para evaluar la anatomía del hueso cigomático y confirmar si este hueso puede recibir implantes cigomáticos concluyendo que lo es debido a su composición de hueso cortical y medular, además de que la estabilidad la proporcionan las cuatro corticales en las cuales se aloja el implante.⁶

1.3 Relaciones anatómicas

Están constituidos por las regiones masetéricas y geniana en sentido lateral y las regiones temporal y orbitaria en sentido medial.²

1.3.1 Región masetérica (Ver figura 10)

La capa superficial del masetero se fija en el borde inferior del hueso cigomático. La piel que recubre la parte superior de la región masetérica es fina.²

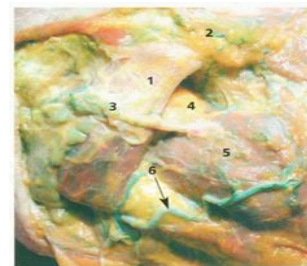


Fig. 10 Disección de la región masetérica donde se observan las inserciones del músculo masetero
Referencia 2

1.3.2 Región geniana (Ver figura 11)

La parte posterosuperior de la región geniana que se relaciona con el hueso cigomático, está formada esencialmente por el cuerpo adiposo de la boca que se sitúa entre la cara lateral del músculo bucinador en la parte medial y la porción orbitaria del temporal y de la rama mandibular en la parte lateral.²

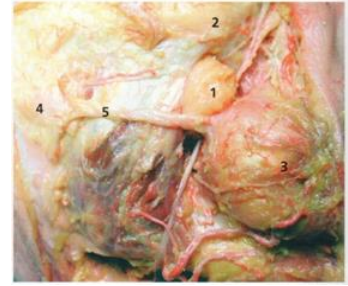


Fig. 11 Región geniana
1: cuerpo adiposo, 2: hueso cigomático, 3: conducto parotídeo, 4 cuerpo adiposo mejilla
Referencia 2

1.3.3 Región temporal (Ver figura 12)

La concavidad de la cara temporal del hueso cigomático se relaciona con forma directa con las inserciones del músculo cigomático-mandibular y la prolongación temporal del cuerpo adiposo de la mejilla. En una posición más posterior, la porción orbitaria del temporal se fija en la cara orbitaria del ala mayor del esfenoides.²



Fig. 12 Región temporal anterior
Referencia 2

1.3.4 Región orbitaria

El contenido de la cavidad orbitaria, constituido por los músculos rectos lateral e inferior, así como por la grasa periorbitaria, está en contacto directo con esta cara.²

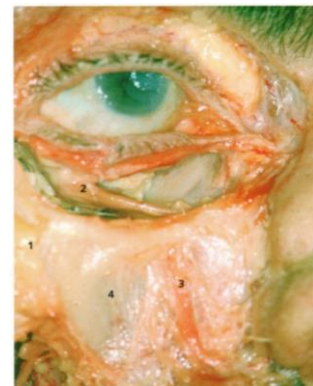


Fig. 13 Disección de la región orbitaria que muestra su contenido en relación con el arco cigomático
Referencia 2

CAPÍTULO II RADIOLOGÍA Y PRUEBAS DE IMAGEN

La orientación general del implante asociada a las proyecciones de las diferentes estructuras del macizo facial implica la exploración del sitio a implantar, ya sea por radiografía convencional o por pruebas de imagen más complejas.²

El examen radiográfico nos ayuda además a detectar anomalías en el seno maxilar y evaluar el volumen del malar incluyendo una estimación de la magnitud de la penetración del seno maxilar en el hueso cigomático.⁵

Ciertos tipos de información deben ser obtenidos a partir del examen radiográfico pre-quirúrgicamente. Las dimensiones del hueso cigomático, tanto su longitud como en la dirección que el implante se coloca y su anchura. Esta información es importante para una correcta colocación del implante con el fin de minimizar el riesgo de perforaciones del cigomático.^{2,7}

2.1 Radiografías simples de primer nivel

Para estudios de primer nivel tratamos de hablar de aquellos estudios radiológicos que son utilizados como selección inicial para el abordaje de diagnóstico. Están representados por las radiografías intraorales, la ortopantomografía y la telerradiografía de cráneo.⁸

Las exploraciones mediante radiografía convencional y sobre todo las incidencias naso-fronto-placa permiten evaluar el volumen sinusal y la posible neumatización del hueso cigomático.²

2.1.1 Radiografía panorámica

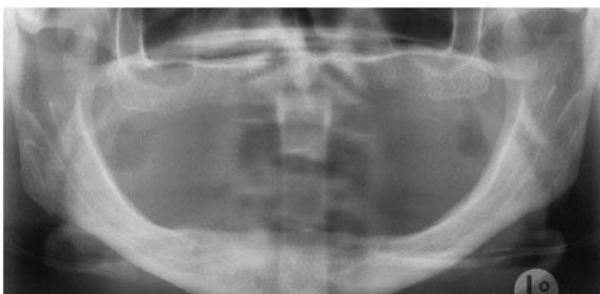


Fig. 14 Radiografía panorámica de paciente desdentado
Referencia
http://www.oseointegracion.cl/exal_esplin3.htm

La ortopantomografía también llamada radiografía panorámica (Ver figura 14); es un estudio indispensable en la búsqueda de informaciones

preoperatorias y post-tratamiento quirúrgico. Las ventajas están representadas por el hecho de que la ortopantomografía permite una imagen en conjunto de los maxilares. Los límites están representados por el hecho de que representa un coeficiente de distorsión bastante importante y una importante superposición de estructuras anatómicas.⁹

Según los aparatos que se utilicen, las radiografías panorámicas no engloban la cavidad orbitaria y el hueso cigomático. Este tipo de radiografía ofrece información sobre las extensiones y los posibles tabicaciones del seno maxilar, pero no sobre la densidad del hueso cigomático.²

2.1.2 Telerradiografía lateral (Ver figura 15)



Fig. 15 Telerradiografía lateral
Referencia 2

Generalmente se toma una proyección lateral comprensiva de partes blandas.⁹

Debido al propio fundamento de este tipo de radiografía en esta imagen se observa de forma adecuada la proyección de los senos maxilares y sus límites, así como el vértice de la apófisis cigomática del maxilar. El hueso cigomático es visible, pero las proyecciones de las estructuras óseas de la fosa craneal anterior y del macizo facial lo ocultan en parte. (Ver figura 15)²

2.2 Proyección naso-mento placa (Blondeau)



Fig. 16 Proyección naso-mento-placa
Referencia: 2

La incidencia naso-fronto-placa de tipo Blondeu es la que permite apreciar las apófisis cigomáticas de los maxilares, los huesos cigomáticos y los senos maxilares (Ver figura 16).²

2.3 Estudios de segundo nivel o especializados

Se define como estudios de segundo nivel o especializados a las pruebas que integran los estudios de primer nivel, en especial, aquellas metodologías que permiten completar el conocimiento del detalle y de las relaciones entre las estructuras en dos, o tres planos, de acuerdo con el tipo de aparato, y la aplicación eventual de programas especializados de software con imágenes de mediciones, ángulos, reconstrucciones tridimensionales, etc.⁸

Para que el implante malar se pueda posicionar con una mayor seguridad, se han desarrollado los sistemas de planificación guiados por imagen¹

2.3.1 Tomografía computarizada (TC)

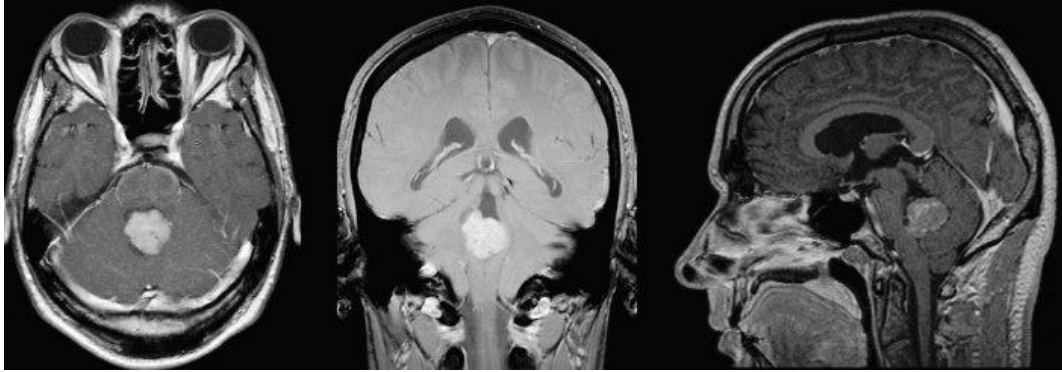


FIG. 17 Tomografía computarizada, con sus cortes coronal, axial y sagital
Referencia: <http://www.revistaneurocirugia.com/imatges/340/340v23n03/grande/340v23n03-90141711fig2.jpg>

Es un estudio radiológico que puede mostrar partes del cuerpo por secciones, es el equivalente a hacer rebanadas de un objeto en diferentes partes del mismo, la parte anterior de ellas, brinda detalles tanto de tejidos blandos como de tejidos duros con bastante precisión. La dirección de los cortes puede ser en sentido axial, coronal o sagital (Ver imagen 17); y se pueden llevar a cabo con una separación que va desde 1 hasta 10 mm entre cada corte.¹⁰

La tomografía computarizada (TC) es determinante para la planeación del implante cigomático y el estado de los senos maxilares, así como para la ruta de implante. La cantidad de hueso en el arco cigomático y en la cresta alveolar residual tiene que ser explorado. También se considera la angulación, sitio de aparición esperada y la relación del cuerpo del implante al seno maxilar y la pared lateral.¹¹

Se trata de la prueba básica para exploración de la localización del implante. Los cortes axiales muestran la estructura del hueso a los diferentes niveles. Las reconstrucciones tridimensionales asociadas a los programas informáticos específicos permiten prefigurar las situaciones del implante.²

2.3.2 Tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam)

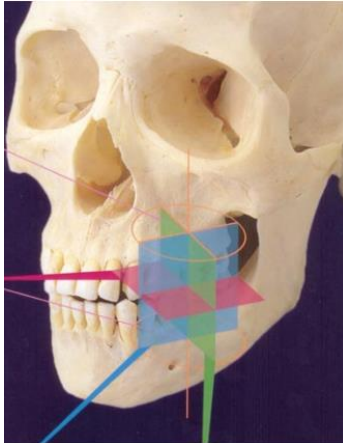


Fig. 18 Cone Beam y sus diferentes cortes: axial, sagital y coronal
Referencia: 11

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés Cone Beam Computed Tomography (CBCT) ó tomografía digital volumétrica fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener imágenes tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC.¹²

Este tipo de tomografía emplea un haz de rayos x en forma de cono; y utiliza una matriz cuadrangular de receptores para capturar el rayo, dando como resultado la información de un volumen, el cual es interpretado por un software específico para posteriormente crear imágenes bidimensionales de la anatomía en sus tres planos corporales, en tonalidades de grises, este tipo de información puede ser utilizada por diferentes herramientas computacionales para crear imágenes tridimensionales con una sorprendente precisión.(Ver figura 18)¹⁰

La tomografía computarizada de haz cónico se puede utilizar para determinar la cantidad de hueso en estas zonas, así como en el arco cigomático, en ambas dimensiones: horizontal y vertical.¹¹

La implantología se ha visto favorecida con la posibilidad de observar el área que se pretende implantar mediante un método no invasivo y con una sorprendente precisión, que se ha descrito con un margen de error menor a 1mm.¹⁰



2.4 Implantología guiada

La cirugía guiada es una metodología innovadora para el tratamiento quirúrgico y protésico virtual del tratamiento con implantes dentales.¹

Todos los CBCT asocian a sus exploraciones un software visor de imágenes de volumen en tercera dimensión (3D), que permiten las mediciones en cualquiera de los planos sagital, axial y coronal.¹³

Las imágenes obtenidas por un CT médico o por un CBCT lo hacen bajo el soporte de imágenes digitales y comunicación en medicina (Digital Imaging and Communications In Medicine-DICOM-).¹³

El diseño asistido por ordenador de la posición de los implantes (Computer Aided Desing-CAD), según la planificación de nuestro tratamiento, puede ser transferido al campo quirúrgico mediante la confección de guías quirúrgicas generadas por computadora. (Computer Aided Manufactured-CAM). Existen dos formas de generar guías quirúrgicas CAD/CAM para la realización de cirugía de implantes: la estereolitografía y la conversión de la guía radiológica.¹³

El proceso de la estereolitografía es un método de prototipo rápido, que produce modelos físicos por solidificación selectiva de una resina líquida sensible a la luz ultravioleta usando un haz de luz láser. Estos modelos físicos se obtienen a partir de las imágenes procedentes de un CT y las guías quirúrgicas se generan en el baño de resina líquida fotosensible, a partir de las imágenes en el CT de la férula radiológica o por diseño de la guía quirúrgica asistido por ordenador en el software de planificación (CAD/CAM).¹³

Otra forma de realización de guías quirúrgicas CAD/CAM es la transformación de la guía radiológica, que tras el diseño asistido por el ordenador de la posición de los implantes genera unas coordenadas que se introducen en una máquina que, conectada al ordenador, realiza sobre la guía quirúrgica la colocación de cilindros con la dirección y el control de profundidad adecuados. Para poder realizar esta operación, es necesario que la guía radiológica lleve unos marcadores radiopacos que sirvan de línea base para reposicionar la guía radiológica sobre la

máquina que coloca los cilindros de guiado, transformándolo así en guía quirúrgica. (Ver figura 19)¹³

Para la realización de planificaciones y confección de guías quirúrgicas CAD/CAM existen software que, a partir de las imágenes obtenidas ya sea por CT médico o por CBCT necesita un manipulador externo para procesar las imágenes y puedan ser leídas por una computadora personal (PC).¹³



Fig. 19 Guía quirúrgica

Referencia:

http://photos1.blogger.com/blogger/4123/1925/1600/DSC_0147.1.jpg



CAPÍTULO III CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPLANTES CIGOMÁTICOS

3.1 Características de los implantes

La restauración de maxilares edentulos y parcialmente desdentados que contienen una variedad de prótesis retenidas por implantes se ha convertido en un procedimiento clínico relativamente común en el ejercicio de la odontología en los años recientes.⁹

El objetivo de la rehabilitación con implantes dentales es el rehabilitar los dientes perdidos y sus correspondientes estructuras de soporte para crear una base estable para unas restauraciones dentales funcionales y estéticas.¹⁴

Requisitos para el éxito de los implantes:

Los implantes deben contar con ciertas características para ser aceptados por el organismo como son: biocompatibilidad, sellado mucoso, distribución de fuerzas, y material del que están fabricados.

- Biocompatibilidad:

Se define como aquel material no vital que se utiliza en aplicaciones médicas con la finalidad de obtener una interacción con determinado sistema biológico.¹⁴

En implantología generalmente se utiliza el titanio por sus características de compatibilidad biológica.¹⁴

- Sellado Mucoso:

El epitelio que rodea al pilar transmucoso tiene características a las de un diente natural, favoreciendo la adherencia del epitelio también al titanio.¹⁴

- Distribución de fuerzas:

Es el principal determinante a largo plazo de la duración del tratamiento. La prótesis es uno de los principales determinantes de la magnitud y dirección de las fuerzas que se aplica al implante dental.¹⁴

- Los implantes suelen ser de titanio y se describen de dos tipos:

-Endóseo: Colocados en el hueso. Se les fábrica de diversas forma: tornillos, con paredes lisas o forma de placa, y esencialmente sustituyen las raíces de uno o más dientes



-Subperiosticos: Colocados sobre el hueso, debajo del periostio y fijados con tornillos.¹⁴

3.1.1 Oseointegración

La oseointegración es la integración entre la superficie del implante y el hueso que lo sustenta.¹⁴

Los factores que determinan la oseointegración son:

- Material del implante: El material que mejor se ha osteointegrado es el titanio puro comercial (99.7% Fe 0,05%). El reducido porcentaje de hierro puede producir corrosión del metal. Otra aleación utilizada con éxito es la de titanio-aluminio-vanadio.¹⁴
- Superficie del implante: Su microrugosidad y los óxidos facilitan bioadherencia y aumentan la superficie de contacto.¹⁴
- Tratamiento de la superficie de los implantes: Existen diferentes formas para tratar la superficie de los implantes, los cuales son por sustracción y adición.¹⁴
- Diseño del implante: El tornillo roscado en el diseño que ha prevalecido. Permite gran estabilidad primaria y adecuada distribución de las cargas.¹⁵
- Lecho del implante: Debe ser lo más congruente posible con el implante. Debe estar libre de fenómenos inflamatorios u otra patología previa. El hueso debe ser vital.¹⁴
- Técnica quirúrgica: Debe considerarse que el hueso es un tejido vivo por lo que en el momento de fresar el hueso se debe utilizar un material refrigerante; de lo contrario se podría presentar una osteonecrosis.¹⁴
- Condiciones de carga: La estabilidad a largo plazo del implante depende de una adecuada distribución de cargas. Deberán evitarse zonas de estrés estructural, pues la existencia de áreas de tensión podría dar lugar a problemas como fracturas óseas, del implante o de la prótesis o bien aflojamiento de los anclajes protésicos.



- Según la cronología la carga del implante puede dividirse en:
 - Carga inmediata: Conexión prótesis implante menor a 24 horas desde su colocación
 - Carga temprana: Conexión prótesis implante menor de tres meses en mandibular y menor de 6 meses en maxilar superior
 - Carga diferida: Es el concepto clásico que se ha mantenido hasta ahora, de colocar y cargar oclusalmente los implantes a los 3 meses en mandíbula y a los 6 meses en maxilar superior
- Y según el tipo de carga como:
 - Carga oclusal: La prótesis este en contacto con la arcada opuesta en oclusión céntrica
 - Carga no oclusal: La prótesis no está en contacto con la arcada opuesta en oclusión céntrica.

Selección de los pacientes

La adecuada indicación del tratamiento de implantes dependerá de una buena comunicación y compenetración entre los diversos profesionales que intervienen.¹⁴

Los implantes han demostrado ser útiles en el tratamiento de pacientes edentulos, desdentados parciales y dientes unitarios Es fundamental informar bien al paciente de las características de la técnica y sus alternativas. El objetivo fundamental será restaurar la función sin olvidar la importancia del resultado estético.¹⁴

- Examen clínico:

El paciente deberá cumplir los requisitos médicos previos necesarios ante cualquier tipo de intervención de cirugía general. La edad avanzada no constituye una contraindicación por si misma si no existen otros factores excluyentes. No deben tratarse niños en crecimiento. No existen enfermedades que contraindiquen especialmente la técnica siempre que estén bien controladas. En este sentido se incluyen diabetes, artritis reumatoide y cardiopatías.¹⁴

- Estado de salud bucal

En principio no debe realizarse la colocación de implantes si existen lesiones en la mucosa o el hueso tales como tumores, infecciones activas, etc. Como norma general la espera recomendada tras la resolución de cualquier proceso intercurrente es de 5 a 6 semanas.¹⁴

- Estudio de relaciones mandibulares

Los casos con relaciones maxilofaciales patológicas deberán ser cuidadosamente estudiados desde el punto de vista protésico y oclusal. Estos casos presentan importantes problemas biomecánicos y por lo tanto riesgo de pérdida de implantes.¹⁴

- Análisis de modelos

El estudio prostodónico es decisivo en el éxito del tratamiento y debe efectuarse antes de colocar los implantes.¹⁴

- Estudio radiológico:

Los exámenes radiológicos que son necesarios previamente a la cirugía son

1. Primarios o simples: Ortopantomografía.^{14,15}
2. Secundarios o especiales: La TC en proyección axial y coronaria, con cortes de análisis que van desde el piso de las orbitas a la mandíbula.¹⁵
3. Estereolitografía.¹⁵

La evaluación radiológica deberá descartar la presencia de patologías, los límites anatómicos (nervio alveolar inferior, senos y fosas nasales) y valoración de la cresta ósea residual.¹⁴

3.2 Implantes cigomáticos

El implante cigomático (Ver figura 19); fue creado y utilizado en 1987, por Branemark para la rehabilitación de pacientes con cáncer los cuales tuvieron maxilectomías parciales.^{16,17}



Fig. 20 Implante cigomático
Referencia 11



El diseño original fue un implante escalonado, recto de cabeza hexagonal que variaba en sus longitudes disponibles hasta 50 mm.⁷

El implante cigomático es de titanio maquinado con forma de tornillo de 3.75 mm de diámetro en la zona media y apical, en su parte inferior queda en relación a la cortical alveolar, es de 4.0 mm de diámetro; su largo va desde 35 mm a 55 mm y tiene su plataforma protésica angulada respecto al eje mayor del implante en 45° para compensar la inclinación de este.^{7,20,21}

El implante cigomático tiene un diámetro apical de 4 mm y se ensancha en la base hasta 4.2 mm para dar mejor estabilidad a nivel del hueso alveolar.¹⁵

Las medidas disponibles comercialmente son de 30, 35, 40, 45 y 50 mm de longitud.¹⁹

El implante que se usa actualmente tiene una superficie realizada con una cobertura de óxido y una cabeza angulada de 45° premaquinada para el acceso mejorado del tornillo intraoralmente.⁷

El concepto consiste en engranar el pilar del cigomático con 11-13 mm de su superficie osteointegrado apicalmente y después de pasar por el seno, acoplar el hueso alveolar y palatino en el área del primer molar coronalmente.⁷

La oseointegración de un implante cigomático se alcanza a nivel de paso de este por el hueso alveolar y a nivel de su entrada en el hueso cigomático.²¹

El recorrido real del implante dentro del hueso cigomático no supera el 25% de la distancia recorrida, 12 mm de 54 mm del recorrido total. Esto tiene una fuerte correlación entre la altura de los pacientes y la cantidad de recorrido del implante dentro de hueso desde el ángulo superior del seno maxilar al ángulo yugal, a mayor altura más larga será esta distancia y en individuos más bajos más corta la distancia.²¹

El éxito de los implantes cigomáticos es probablemente un resultado de la participación de cuatro cortezas (la corteza lingual del alveolo maxilar,

el piso cortical del maxilar sinusal en la porción crestal del implante y las cortezas hueso cigomático en el ápice).¹¹

3.2.1 Indicaciones

Según Bedrossian el maxilar se puede dividir en tres zonas: la zona 1, la premaxila; zona 2, el área premolar; y la zona 3, la zona molar. El médico debe determinar la disponibilidad de hueso en las tres zonas y así determinar el tratamiento adecuado para cada paciente, el cual se puede ver en la tabla 1.¹¹

Presencia de hueso	Abordaje quirúrgico	Tabla 1 Relación entre las zonas con buena presencia de hueso y el tratamiento más adecuado Referencia 11
Las zonas I,II,III	Implantes tradicionales	
Las zonas I Y II	Cuatro implantes tradicionales	
Solo zona I	Implantes cigomáticos, más dos o cuatro implantes tradicionales	
Hueso insuficiente	Cuatro implantes cigomáticos	

Las directrices generales de los implantes cigomáticos son las siguientes.

- Adecuado hueso en la zona 1, de dos a cuatro implantes axiales y la falta bilateral del hueso en las zonas 2 y 3 lo general, de dos a cuatro implantes convencionales se distribuyen en el maxilar anterior más un implante cigomático en cada lado premolar / molar.
- Adecuado hueso en la zona 1 y la falta de hueso en las zonas 2 y 3 en un solo lado. Un implante cigomático solo se coloca y los implantes convencionales se colocan en el maxilar anterior y en el lado opuesto del implante cigomático.
- Cantidad ósea inadecuada en la zona 1 y cantidad ósea adecuada en las zonas 2 y 3 un implante cigomático anterior, junto con posteriores implantes convencionales, puede resolver el problema.

- Falta de hueso en las tres zonas del maxilar. Cuatro implantes cigomáticos se pueden utilizar para la rehabilitación.
- Cantidad ósea inadecuada en las zonas 1, 2 o 3 en un paciente parcialmente desdentado. Se recomienda la colocación de tres implantes para soportar una prótesis parcial; el uso de un implante cigomático en pacientes parcialmente desdentados requiere una validación más clínica antes de que su uso generalizado pueda ser defendido.
- Una solución de rescate para pacientes en los que cualquiera de los implantes convencionales o en el procedimiento de aumento de hueso maxilar han fracasado.¹¹

- Atrofia severa (Ver figura 21)

Históricamente se han descrito una serie de procedimientos para el tratamiento de maxilares atrofiados, como la elevación del seno, injertos óseos combinados con osteotomías Le Fort I, los cuales les han proporcionado un adecuado volumen para la instalación de implantes. Esta serie de tratamientos incluyen una serie de



Fig. 21 Atrofia severa en maxilar
Referencia
<http://www.baladron.com/implantes/perdida-de-todos-los-dientes-en-el-maxilar-superior.html>

procedimientos y la necesidad de hospitalización y obtención de hueso de sitios como la cresta iliaca o la calota. Estos procedimientos adjuntos han inspirado el rechazo de muchos pacientes por la gran morbilidad que conllevan. Siendo los implantes cigomáticos una alternativa en el tratamiento de estos pacientes.¹⁶

La colocación de implantes cigomáticos se propone para desdentados completos con una gran resorción, en los cuales existe una atrofia extrema en la zona posterior del maxilar, y que además presentan

suficiente volumen óseo en la zona anterior que permita la colocación de dos implantes convencionales en esta área con presencia de dientes en esta área.^{2,5,16}

También está indicado en casos de deficiencia ósea severa tanto en sector anterior como en sector posterior de maxilares edentulos totales con espesor y altura de hueso insuficientes para la colocación de implantes convencionales. La fijación cigomática puede ser utilizada como alternativa en casos de pacientes a los que se tiene planeado realizar procedimientos reconstructivos con injertos óseos y elevación de seno maxilar o cuando ha existido fracaso de estos procedimientos.¹⁶

Los pacientes que han perdido el hueso maxilar debido a la atrofia, al punto que no hay sitios receptores presentes para los implantes, puede tener que someterse a procedimientos de injertos grandes para la reconstrucción del maxilar. Aunque este abordaje puede proporcionar eventualmente el hueso adecuado y utilizable, el proceso de injerto es muy extenso, requiere la recuperación del sitio donante y puede impedir el uso de una prótesis maxilar de cualquier clase durante las fases de cicatrización del injerto y la integración del implante.⁷

- Secuelas de cirugía oncológica

En situaciones de lesión severa o de cirugía oncológica, el implante cigomático puede desempeñar un papel crítico en la creación de una base retentiva para la construcción de la prótesis. En muchas presentaciones estos pacientes tienen hueso alveolar mínimo o ausente y de este modo están comprometidos severamente en las actividades normales de alimentación o habla.⁷

- Trauma

Los defectos del maxilar producto de trauma pueden ser igualmente desafiantes en cuanto a la creación de la retención protésica y pueden variar dramáticamente en la presentación topográfica, dependiendo de la naturaleza y severidad de la lesión.⁷



3.2.2 Contraindicaciones

Las contraindicaciones para los implantes cigomáticos incluyen:

Infección sinusal activa

Patología en el hueso maxilar o cigomático

Desordenes mandibulares, como hipomobilidad.¹

La limitada distancia interarco; los pacientes con limitación a la apertura bucal importante principalmente por problemas articulares pueden limitar el acceso, así como la presencia de dientes naturales o prótesis en el arco

Enfermedades sistémicas no controladas, fumadores, alcohólicos, entre otros.⁶

3.2.3 Ventajas

Las ventajas de los implantes cigomáticos son:

Se evita realizar una elevación sinusal (injerto inlay) procedimiento de mayor duración y con morbilidad de la zona donante del injerto óseo.¹¹

Se emplean menos implantes para una prótesis completa fija de coronas implantosoportadas sobre ocho pilares.¹¹

3.2.4 Desventajas

Se necesita de sedación profunda o anestesia general.

Falta de estabilidad de la restauración si alguno de los implantes cigomáticos falla.

Mayor complejidad protésica debido a su emergencia.¹¹

CAPÍTULO IV PROTOCOLO QUIRÚRGICO

Con la utilización de las guías quirúrgicas de imagen y de cirugía controladas por programas informáticos específicos como el *simplant* materialise, se lleva un protocolo que simplifica la colocación de implantes.²

Una cantidad considerable de estudios han evaluado el porcentaje de éxito de los implantes cigomáticos.²¹

La técnica descrita por Branemark y colaboradores plantea que el anclaje superior del implante es a nivel del ángulo yugal en la unión del proceso frontal con el proceso cigomático del hueso; sin embargo las mediciones, realizadas demuestran, que en promedio el espesor de ese ángulo no supera los 3.18mm estando la media por debajo de los 3 mm de grosor.²¹

La oseointegración de un implante cigomático se alcanza al nivel del paso de este por el hueso alveolar y a nivel de su entrada en el hueso cigomático.²¹

4.1 Anestesia

El procedimiento se realiza de preferencia bajo anestesia general por comodidad del paciente y del operador. Se infiltra lidocaína con epinefrina en el surco yugal superior derecho e izquierdo para bloquear los nervios infraorbitarios para disminuir el sangrado intraoperatorio. Igualmente se bloquea el nervio palatino anterior y los posteriores.²¹

4.2 Incisión

En el protocolo original descrito por Branemark y colaboradores la incisión se realiza como en el abordaje de una cirugía Le Fort I, es decir, en el surco yugal y si se requiere se realizan unas liberatrices del colgajo a nivel distal como se observa en la figura 22.²¹



Fig. 22 Incisión en el fondo del vestíbulo
Referencia 2

En la técnica de Stella y Warner, que es la técnica más utilizada en la actualidad, se realiza la incisión crestal o paracrestal de espesor total dirigida un poco hacia palatino desde una tuberosidad hasta la otra y se realizan dos relajantes en distal, como se observa en la figura 23.^{15,21}



Fig. 23 Incisión crestal de espesor total
Referencia 2

4.3 Disección del colgajo

La disección es mucoperiostica, a todo lo largo del borde maxilar hasta el agujero infraorbitario y el ángulo inferolateral de la órbita para poder vigilar una posible perforación del piso orbitario. La disección se prosigue a lo largo de toda la cara lateral del hueso cigomático hasta la escotadura temporal del hueso cigomático (Ver figura 24), que se protegerá de forma secundaria con un separador específico y determinara la orientación general del implante.^{2,21}



Fig. 24 Disección del colgajo hasta la
escotadura temporal del cigomático
Referencia 2

Una vez visualizada la apófisis cigomática del maxilar procede a realizarse la disección por palatino (Ver figura 25).²



Fig. 25 Disección del colgajo por
palatino
Referencia 2

Es importante ubicar perfectamente esta zona anatómica durante la disección del colgajo para no dañar

el nervio.¹⁵

4.4 Realización de la fenestración sinusal

La ventana se puede trazar con fresas para hueso (Ver figura 26). Cuando es posible se trata de mantener la mucosa del seno íntegra durante las maniobras de remoción de la ventana ósea o el desplazamiento de la misma hacia el interior del seno maxilar.¹⁵

Con fresa redonda y abundante irrigación se realiza una ventana ósea de 10x5 mm en la cara anterolateral de la apófisis cigomática del maxilar. Con un periostomo se disea la mucosa sinusal de la pared lateral y piso del seno (Ver figura 27), para impedir que quede atrapada con el paso del implante e interfiera con el proceso de cicatrización. Además de controlar la progresión del fresado para el implante^{2,15}

En la técnica Stella y Warner no se realiza la ventana para guiar la fresa; inicialmente

se realiza un orificio con la fresa redonda de 2.9 mm de diámetro desde el reborde maxilar edentulo, mientras que en la técnica original el orificio inicia hecho con esta fresa, debe realizarse más palatino. En la técnica modificada no importa si con la fresa se rompe la membrana del mismo, ella se regenera totalmente y el seno queda obturado por el implante.²¹

4.5 Preparación del sitio

El eje de inclinación del implantes está vinculado con:

1. La anatomía del proceso maxilar del hueso cigomático, punto de anclaje de la porción apical del implante
2. El trayecto sinusal contra la pared posterolateral
3. El proceso alveolar

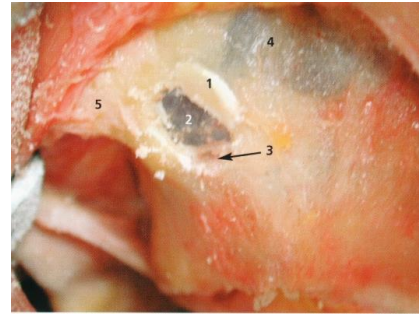


Fig. 26 Realización de la ventana sinusal
Referencia 2



Fig. 27 fenestración sinusal
Referencia 2

La anatomía por lo tanto condiciona la inclinación del tornillo y determina la emergencia sobre el flanco palatino del proceso alveolar, en la zona del premolar y primer molar.¹⁵

Las maniobras de fresado son muy complejas por la longitud de las fresas mismas y por la dificultad en mantener una inclinación correcta desde el orificio alveolar palatino, hasta el ángulo cigomático.¹⁵

Tras la colocación de un separador de extremo curvo (Ver figura 28), encajado en el ángulo entre el arco cigomático y el proceso frontal del malar (que sirve para orientar donde debe terminar el implante), se marca en el hueso la dirección ideal del implante desde la pared palatal del proceso alveolar (generalmente en la región del segundo premolar) donde va a emerger la cabeza del implante.¹⁹



Fig. 28 Separador curvo en el ángulo entre el arco cigomático y el proceso malar.
Referencia 2

La longitud del implante se calcula desde la escotadura temporal hasta la cresta. Debido a la considerable longitud de los implantes, las diferentes fresas se colocaran en un cilindro guía (protector para fresas), cuya función es proteger los tejidos blandos vecinos durante las distintas secuencias de fresado.²¹

Una vez identificado el punto de entrada y la dirección ideal, se perfora con la fresa redonda, hasta atravesar el proceso alveolar residual y entrar en la cavidad sinusal. A continuación, y vigilando la dirección de la fresa a través de la ventana sinusal (que también sirve para irrigar), se marca con la fresa redonda la región posterosuperior del seno maxilar (Ver figura 29), donde se va a labrar el lecho del implante en el hueso malar.

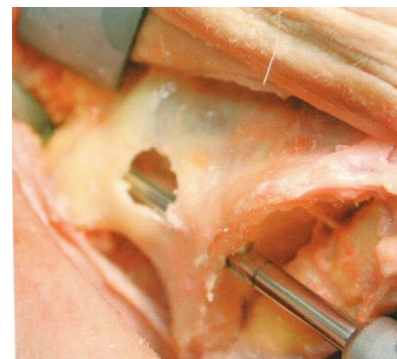


Fig. 29 Perforación con fresa redonda hasta atravesar el proceso alveolar
Referencia 2

En toda la secuencia de fresado hay que dirigir la salida de la fresa hacia

el ángulo de 90° formado por el arco cigomático y el proceso frontal del malar, identificado con el separador. Es vital orientarse adecuadamente para evitar lesionar estructuras nobles de la órbita durante la intervención.¹⁹

Una vez realizado el orificio se continua con la fresa twist drill (multicuchilla) de 2.9 mm de diámetro para aumentar el tamaño del orificio, se debe tener en cuenta proteger la fresa con el protector respectivo para no ocasionar daño al labio o los demás tejidos blandos(Ver figura 30). Y realizado el orificio se mide con el indicador de profundidad para determinar la longitud del implante. Se continua el



Fig. 30 Fresa con protector para no lesionar tejidos blandos
Referencia 2

procedimiento ampliando el orificio con la fresa piloto de 3.5 mm de diámetro y luego se utiliza la fresa twist drill de 3.5 mm.²¹

Terminada la preparación del lecho, con una sonda se mide la longitud del lecho implantológico para escoger el implante de la longitud correcta.¹⁵

4.6 Colocación del implante

La colocación del implante se realiza con un motor, con velocidad y torque controlado (Ver figura 31). El hueso cigomático, por lo general de buena calidad, se realiza el atornillado a 45-50 newton (N) de torque con posibilidad de completarlo con un desatornillador manual el cual es montado en la pieza de mano hasta su anclaje en el hueso cigomático el

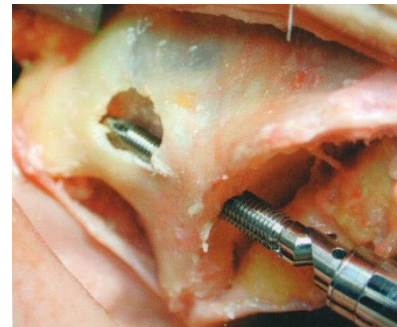


Fig. 31 Colocación del implante cigomático
Referencia 2

implante se coloca de forma mecánica (momento de 45 newtons/centímetro, a velocidad reducida de 15/20 revoluciones /min) y después, con un atornillador manual, se continua la colocación hasta su posición final.^{2,15,21}

La conexión protésica tiene una inclinación de compensación fija de 45°, por ello se debe complementar el atornillado colocado la cara conexión virada hacia vestíbulo para facilitar la adaptación de la prótesis.¹⁵

Una vez colocado el implante se retira la montura, hay que tener en cuenta que la cabeza del implante tiene una angulación de 45° y se coloca el tornillo cobertor; para luego suturar dejando un cierre hermético

4.7 Suturas

La sutura se realiza con puntos simples donde se realizó la incisión con suturas no absorbibles 3(0) ó 4(0) .²

4.8 Enfoque de anatomía guiada cigomática

En pacientes con concavidades bucales pronunciados en el aspecto lateral del seno maxilar, el uso de la técnica original con una ruta intra-sinusal resulta en exceso de emergencia palatina de la cabeza del implante. Esto da como resultado comúnmente en un puente dental voluminoso en el aspecto palatino, que a veces conduce a la incomodidad y los problemas con la higiene bucal y la fonación.^{1, 11}

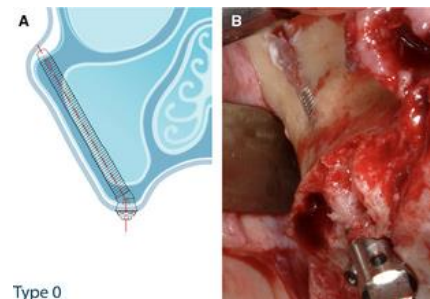
Con el fin de utilizar un enfoque anatómico y más impulsado protésicamente, la técnica original ha sido modificado por lo que permite una trayectoria extra-sinusal para implantes cigomáticos. Los autores han trabajado con un concepto llamado el enfoque cigomático anatomía guiada (ZAGA) una modificación de la técnica de implante cigomático original que se centra en interindividuales diferencias interindividuales anatómicas. La preparación del sitio del implante ahora es guiada por la anatomía de la zona, y no hay ninguna ventana inicial o ranura que se abra en la pared lateral del seno maxilar. Así, dependiendo de la relación entre el contrafuerte cigomático y el punto de partida intra-oral del implante cigomático, el camino del cuerpo del implante puede variar de ser totalmente intra-sinusal para ser totalmente extra-sinusal, pero promueve la colocación del implante cigomático de acuerdo con la anatomía del paciente.^{1, 11}

Como resultado, se identificaron cinco formas esqueléticas básicas del complejo cigomático-cresta alveolar contrafuerte y las vías de implantes

posteriores. En consecuencia, un sistema de clasificación que comprende cinco grupos, a saber ZAGA. La colocación del implante a largo siguiendo los principios ZAGA optimiza apoyo proporcionado por el hueso, incluso en el nivel de la pared maxilar, que es crítico en un paciente que sufre de atrofia ósea extrema. El implante en sí sellará la pared de osteotomía, lo que minimiza el riesgo de contaminación sinusal. Además, el médico será capaz de utilizar el hueso crestal disponible, lo que permite la integración ósea a nivel del cuerpo y el cuello del implante en la mayoría de tipos ZAGA.^{1, 11}

4.8.1 ZAGA 0

Figura 32. Ejemplos clínicos de un enfoque anatomía guiada cigomático (ZAGA) tipo-0. La pared anterior del maxilar es muy plana. La primera osteotomía se coloca en la cresta alveolar residual. El cuerpo del implante alcanza el hueso malar siguiendo un camino intrasinusal.^{1, 11}

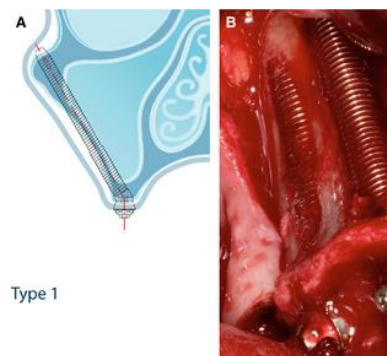


Type 0

Fig.32 Ejemplo clínico ZAGA 0 Referencia 11

4.8.2 ZAGA 1

Figura 33. Ejemplos clínicos de un enfoque anatomía guiada cigomático (ZAGA) tipo-1 (implante posterior). El deseo de colocar la cabeza del implante en el sitio de prótesis correcto, junto con la presencia de una pared anterior del maxilar ligeramente cóncava, causó la osteotomía implante para perforar la pared del maxilar. Independientemente, la mayor parte del cuerpo del implante se mantuvo dentro de los límites superiores.^{1, 11}

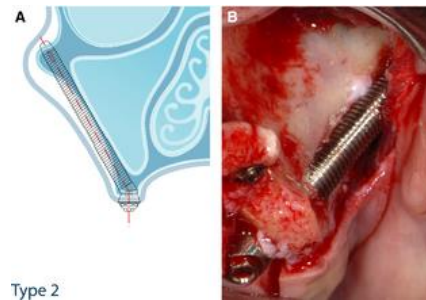


Type 1

Fig.33 Ejemplo clínico ZAGA 1 Referencia 11

4.8.3 ZAGA 2

Figura 34. Ejemplos clínicos de un enfoque anatomía guiada cigomático (ZAGA) tipo-2. En la presencia de una pared maxilar más cóncava, la colocación ideal de la cabeza del implante forzado la mayor parte del cuerpo del implante para ser colocado extra-sinusal. Sin embargo, no hay espacio fue dejado entre la superficie del implante y el hueso maxilar anterior.^{1, 11}

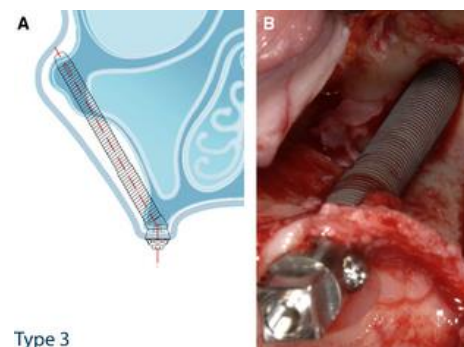


Type 2

Fig.34 Ejemplo clínico
ZAGA 2
Referencia 11

4.8.4 ZAGA 3

Figura 35. Ejemplos clínicos de un enfoque anatomía guiada cigomático (ZAGA) tipo-3. Como resultado de un maxilar muy cóncava, la primera osteotomía realizada desde el lado palatino de la cresta alveolar salió bucal al hueso maxilar hasta que se alcanza el hueso malar en una posición más craneal. La parte central del implante no toca el hueso.^{1, 11}

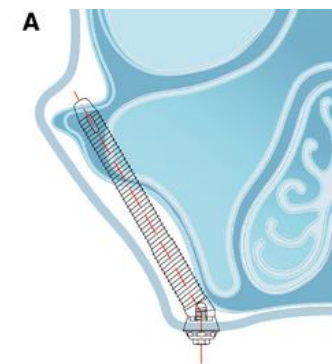


Type 3

Fig.35 Ejemplo clínico
ZAGA 3
Referencia 11

4.8.5 ZAGA 4

Figura 36. Ejemplos clínicos de un enfoque anatomía guiada cigomático (ZAGA) tipo-4. El maxilar atrofiado presenta tanto la resorción vertical y horizontal. Para colocar la cabeza del implante en el lugar más adecuado, evitando la perforación de un paladar muy fino, el cirujano tuvo que escoger un camino extra-maxilar.^{1, 11}



Type 4



Fig.36 Ejemplo clínico
ZAGA 4
Referencia 11



4.9 Rehabilitación protésica

Cuando la estabilidad primaria de los implantes es adecuada se decide realizar una carga inmediata sobre cuatro implantes cigomáticos o combinación de dos implantes cigomáticos y dos convencionales.⁶

Después de colocados los implantes se planea que la rehabilitación sea con carga inmediata, si se tienen una estabilidad primaria adecuada, o se instala una prótesis total convencional con alivios en las zonas donde emergen las plataformas de los implantes.⁶

A fin de preservar adecuadamente la bóveda palatina es fundamental seleccionar pilares de baja altura, para no limitar el espacio disponible para la lengua.⁶

Después de la oseointegración de los implantes, al cabo de 4 y 6 meses se realiza la rehabilitación protésica definitiva.^{21, 11}

La rehabilitación sobre implantes cigomáticos no presenta grandes diferencias con los implantes convencionales. Por lo general, estos pacientes presentan una gran reabsorción; la elección es una prótesis metal-resina, lo que permite devolver soporte labial mediante encía artificial.²¹



CAPÍTULO V COMPLICACIONES

Es muy importante remarcar el entrenamiento quirúrgico, ya que esta cirugía es muy delicada por la proximidad de estructuras anatómicas fundamentales (globo ocular, contenido orbitario, ramas de la arteria maxilar interna en la zona retromaxilar, conducto lagrimal, mucosa sinusal, etc.)²²

Las complicaciones de esta técnica incluyen infecciones locales con pérdida o no de la oseointegración del implante, la aparición de una fístula oronasal (si no se ha conseguido una barrera ósea a ese nivel del proceso alveolar) y la lesión de estructuras orbitarias por mala orientación del cirujano en la fase de fresado.¹⁹

Las posibles complicaciones se pueden clasificar en relación con el procedimiento en que se encuentre la rehabilitación con implantes cigomáticos: complicaciones tranquirúrgicas, complicaciones tempranas, complicaciones tardías.¹

5.1 Complicaciones tranquirúrgicas.

Son aquellas complicaciones que pueden suceder durante el tratamiento quirúrgico.¹

5.1.1 Invasión de la fosa temporal u orbital

La penetración accidental a estructuras anatómicas adyacentes al arco cigomático o a lo largo de la vía del implantes es una preocupación importante durante la cirugía, teniendo especial cuidado cuando el volumen del hueso malar puede ser insuficiente para el anclaje de dos implantes y entonces será necesario orientar los implantes hacia el piso de la órbita. Esto puede causar cierta incomodidad posoperatoria, tales como edema y hematoma periorbital y conjuntival.¹

La principal complicación descrita en este tipo de cirugía es la perforación del piso de la órbita, que puede tener consecuencias graves

Una complicación que se puede considerar leve desde el punto de vista quirúrgico es la lesión parcial o la inflamación del pedículo temporo-



cigomático, cuya posible repercusión es la aparición de trastornos vasomotores a nivel del pómulo y de una epífora permanente.²

5.1.2 Hemorragia

Se puede presentar un sangrado por la perforación de la anastomosis intraósea de la rama dental alveolar posterior superior y la arteria infraorbitaria. De la arteria puede producirse un sangrado durante la preparación para el implante.¹

Se debe tener cuidado para evitar incisiones y desgarro de la inserción del músculo masetero en el arco cigomático, esto podría resultar en un importante sangrado.¹

5.2 Complicaciones tempranas.

El periodo temprano se considera que cubre un periodo de aproximadamente 6 meses, después de la cirugía, incluyendo la fase de integración del implante, y la cirugía de conexión del pilar.¹

5.2.1 Hematoma facial

Después de la cirugía se corre con el riesgo de que el paciente presente hematoma, el cual resolverá en aproximadamente 10 días.¹

5.2.2 Parestesia

También se pueden presentar disturbios sensoriales en las mejillas y zonas paranasales, pueden esperarse como resultado de la identificación quirúrgica del foramen infraorbitario; esto es normal de la tercera a octava semana después de la cirugía.¹

5.2.3 Laceración de tejidos blandos:

Debido a la longitud de los taladros, el labio inferior requiere protección durante la secuencia de fresado para evitar posibles lesiones o quemaduras.¹

5.2.4 Epistaxis

Un moderado sangrado nasal se puede esperar en los primeros tres días. Para prevenir el sangrado, a los paciente se les sugiere evitar aumentos en la presión intrasinusal por estornudos y evitando expulsión forzada de aire a través de la cavidad nasal.¹



5.2.5 Dolor

Se puede presentar dolor de leve a moderado, el cual puede ser tratado con analgésicos convencionales como clonixinato de lisina, paracetamol, ibuprofeno entre otros.¹

5.2.6 Fistula

Se relaciona con la colocación de tornillo del pilar protésico: el pilar interno roscado, puede crear una comunicación de la cavidad oral con el seno maxilar, lo cual podría resultar en sinusitis.

5.2.7 Inflamación e hiperplasia al rededor el límite protésico

Esto ocurre frecuentemente cuando usamos una ruta intrasinusal y el pilar emerge a través de la mucosa palatina grasa, y esto induce inflamación. Esto puede ser tratado mediante excisión del tejido adiposo del paladar.

5.2.8 Sinusitis y comunicación oroantral

Esta puede ocurrir en un estadio temprano, aunque es más frecuente en la etapa posterior del proceso.¹

5.3 Complicaciones tardías.

Esta fase abarca después de la cirugía de conexión del pilar.¹

5.3.1 Pérdida de implantes

Con un seguimiento de 6 meses a 12 años. Un total de 18 implantes fueron reportados como fracasos, dando una supervivencia global de 98,4%. Sin embargo los datos muestran que la técnica de implante malar es altamente predecible y da buenos resultados clínicos.¹

5.3.2 Comunicación oroantral con o sin sinusitis

Una gran mayoría de los pacientes tratados con implantes cigomáticos no refieren patología sinusal. Los implantes pueden causar problemas inflamatorios o infección a nivel del seno maxilar. Sin embargo hay pocos datos basados en la evidencia acerca de la relación de los implantes de hueso malar y la cavidad sinusal. Una comunicación oroantral no está necesariamente relacionada con un proceso infeccioso, ya que el tejido blando a menudo es capaz de sellar la interfaz de alrededor de la cabeza del implante.¹



Fue especulado que la oseointegración deficiente de la parte coronal del implante cigomático resulta en la formación de una fistula oroantral e infección. El problema puede ser debido a la falta de contacto entre la cresta alveolar residual y el implante, creando una comunicación entre las cavidades oral y del seno. Por eso, debe tenerse cuidado para evitar preparación extensa en el tallado y para evitar la fractura de la cresta alveolar fina durante la inserción. Puesto que la situación de implante cigomático es única con piezas del implante expuesto al seno maxilar, por lo que el control de la salud del seno maxilar debe ser parte del programa de mantenimiento. La superficie mecanizada relativamente suave es preferida en este entorno para minimizar la colonización de bacterias. Se ha presumido que en un procedimiento one-stage con la conexión de los pilares definitivos en el día de la cirugía podría conducir a un mejor establecimiento de la barrera de tejido blando y un menor riesgo de comunicación oroantral.²³

5.3.3 Sinusitis

La razón de la sinusitis puede ser la perforación de la membrana del seno maxilar ó fugas a nivel del maxilar debido a un agujero en el implante cigomático. Se han propuesto dos explicaciones para estos problemas: la cámara tornillo rosca interna de pilar del implante cigomático creó una comunicación de la cavidad bucal en el seno maxilar, que pudiera haber originado la sinusitis, o una falta de oseointegración se produjo a nivel marginal en el área palatina, resultando en movilidad transversal del implante cigomático y la falta de oseointegración a nivel marginal en el área palatina, resultado la movilidad transversal de la parte larga coronal del implante cigomático. Esto podría implicar un mayor riesgo de comunicación entre el antro y la cavidad bucal y así presentar sinusitis.^{23,24}

En los casos de sinusitis, el tratamiento es la administración de antibióticos y el reposicionamiento de los tejidos blandos sin la eliminación del implante cigomático estable. Si la infección no se resuelve con una o dos rondas de tratamiento antibiótico vía oral, puede haber una



preocupación de que el implante está actuando como un cuerpo extraño y es responsable en parte por la persistencia de la infección y su eliminación puede ser indicada.²³

5.3.4 Peri implantitis

La pérdida de hueso es el mayor problema de los implantes cigomáticos, debido a la limitada cantidad de hueso que rodea la cabeza del implante.¹

5.3.5 Aspergilosis

La colocación del implante cigomático es un procedimiento quirúrgico seguro. Sin embargo, las infecciones postoperatorias del seno maxilar por bacterias, virus y hongos pueden ocurrir y por lo tanto deben ser considerados en el diagnóstico de la infección en las proximidades de los implantes dentales y maxilofaciales.²⁵

La aspergilosis del seno maxilar es una infección micótica oportunista que se produce con relativa poca frecuencia en pacientes que no están inmunocomprometidos.¹

Solamente se ha reportado un caso, es posible que el seno estuviera infectado por hongos en el aire durante la cirugía. Una perforación de la membrana sinusal facilita la invasión de bacterias y hongos y causa perturbación en la acción mucociliar fisiológico que puede conducir a un fallo para borrar las bacterias y secreciones del seno.¹



Conclusiones

Se concluye que con una adecuada historia clínica, inspección del paciente, estudio imagenológico y conocimiento por parte del clínico se le puede ofrecer al paciente un adecuado tratamiento de acuerdo a sus necesidades.

Hoy en día los métodos de diagnóstico radiográficos simples como son la ortopantomografía, lateral de cráneo, periapicales, de waters nos proporcionan bastante información, la cual debemos de ser capaces de interpretar para un mejor diagnóstico y tratamiento.

Las tomografías computarizadas han evolucionado de tal forma que además de ayudarnos en el diagnóstico, nos ayudan a planificar el posible tratamiento y así tener un pronóstico favorable en nuestros tratamientos por medio de software, con el cual podemos obtener incluso guías quirúrgicas.

Los implantes cigomáticos tienen la ventaja sobre los implantes convencionales además de que no necesitan injertos óseos, es que la rehabilitación protésica es en menor tiempo.

En la presente tesina se revisaran los medios de diagnóstico que se deben de realizar en los pacientes para poder valorar si estos son candidatos o no a implantes cigomáticos, así como la técnica quirúrgica que aunque nosotros los cirujanos dentistas no la realizamos debemos de conocer para poder proporcionarle una mejor opción de tratamiento a los pacientes. Así como las posibles complicaciones que estos implantes pueden ocasionar.

Estos implantes según la literatura presentan un índice de éxito entre 90 y 100%, siendo muy bien integrados por los pacientes, además de devolverles una mejor estética, función, fonación que los implantes convencionales.



Referencias Bibliográficas

1. Aparicio C. Zygomatic Implants the Anatomy guided approach. 1ª ed. Germany: Editorial Quintenensse; 2012.
2. Jean G F. Atlas de anatomía implantológica. 1ª ed. España: Editorial Elsevier Masson; 2008.Pp. 117-133.
3. Herrera, P y cols. Anatomía integral.1ª ed. México: Editorial Trillas; 2008.Pp. 213-215.
4. Latarjet Michel. Anatomía humana. Tomo I. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2005. Pp. 89-92.
5. Peñarrocha M. Implantología oral. 1ª ed. Barcelona: Editorial Ars médica; 2004.Pp.118-121.
6. Guztavo E, Dominguez J. Implantes cigomáticos: solución implanto soportada sin injertos. Rev. Ces. Odont; 2009, 22(1) 47-54.
7. Charles A., Hahn J., Rosenlicht J. Implantes dentales arte y ciencia. 2ª ed. Venezuela: Editorial Amolca; 2012.Pp.371-376.
8. Martínez J. Cirugía oral y maxilofacial.1ª ed. México: Editorial Manual Moderno; 2009. Pp. 81-96.
9. Whaites E. Radiología odontológica. 2ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2010. Pp. 246-254.
10. Chiapasco M., Casentori P. Cirugía implantar. 2ª ed. México: Editorial Amolca; 2010. Pp. 43-45, 331-336.
11. Aparicio C., Maniesa C., Francisco K., Claros P., Alandez J., Gonzales O., Albrektsson t. Zygomatic implants: indications techniques and outcomes, and the Zygomatic Succes Code. Periodontology 2000, vol 66, 2014; 41-58.



12. Ortega R., Samara G., López M. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient. Dent.*; 2010, 7;2:147-159.
13. Martínez A. Nuevo software para la planificación y colocación de implantes con cirugía guiada. A propósito de un caso clínico. *Maxillaris*; 2009, 98-112.
14. Raspall G. Cirugía oral e implantología. 2ª ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2006. Pp. 199-207.
15. Mozzati M. La carga inmediata en implantología. *Protocolos operativos*. 1ª ed. Madrid: Editorial Médica; 2008. Pp. 383-403.
16. Pintor M., Salvaterra C. Nueva indicación de implantes cigomáticos para la rehabilitación fija de desdentados parciales: reporte de un caso. *Rev. Esp. Cir. Oral y Maxilofac*, 2007; 29,4; 279-282.
17. Pu L., Tang W., Shi B., Wong Y., Sun C., Yao W. Age- related changes in anatomic bases for the insertion of Zigomatic implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014. 1-6.
18. Block M. Atlas en color de cirugía implantológica dental. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana Médica; 2010. Pp. 152-164.
19. Baladrón J., Colmenero C., Elizondo J., Gonzales J. Cirugía avanzada en implantes. 1ª ed. Madrid: Editorial Ergón; 2000. Pp.287-291.
20. Rodríguez D. Manual de prótesis sobre implantes. 1ª ed. Brasil: Editorial Artes Médicas; 2007. Pp. 151-153.
21. Gonzales E., Sanz R., Hidalgo H. Estudio anatómico en relación de los sitios comprometidos en la técnica de implantes cigomáticos. *Int. J. Morphol.* 2007 25(1), 133-137.



22. Guerrero C., Sabogal A. Implantes cigomáticos. Atlas de cirugía y prótesis. 1ª ed. Madrid: Editorial Ripano; 2011. Pp. 15-16.
23. Ramos B., Nogueira G. Survival and complications of zygomatic implants: a systematic review. Oral Maxillofac. Surg. (2013), 17, 81-93.
24. Fernandez H., Gómez A., Trujillo S., Varón D., Castro J. Zygomatic implants for the management on the severely Atrophied Maxilla: A retrospective Analysis or 244 implants. J. Oral Maxillofac. Surg. 72: 887-891, 2014.
25. Sato R, Sawazaki R, Beneta D, Moreira R, Vargas P, de Almeida O. Aspergillosis of the maxillary sinus associated with a zygomatic implant. J. Am. Dent. Assoc. 2010 oct; 141(10): 1235-5.