

Implantes Cigomáticos: La importancia de una correcta elección de la técnica quirúrgica.

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Carrera de Odontología

Alumna: Ortega Paloma.

2024

CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

INDICE

1. Resumen.....3

Abstract.....4

2. Introducción 5

3. Marco teórico

3.0 Anatomía Facial 7

3.1 Hueso Cigomático.....11

3.2 Maxilar inferior... 12

3.3 Maxilar superior... 13

3.4 Histología ósea 15

3.5 Perdida ósea de los maxilares 18

3.6 Implantes... 22

3.7 Técnicas de agregado óseo.....23

3.8 Implantes Cigomáticos.....25

3.9 Distintas técnicas quirúrgicas para la colocación de implantes cigomáticos 26

4. Objetivos 29

4.1 Objetivo general.....29

4.2 Objetivos específicos.....29

5. Material y método.....30

6. Variables.....31

7. Resultados.....32

8. Discusión 35

9. Conclusión 37

10. Bibliografía 38

RESUMEN

Desde el punto de vista quirúrgico, el maxilar superior supone un reto importante para el tratamiento con implantes convencionales, por su anatomía y por la frecuente escasa cantidad y calidad de hueso debido a la pérdida prematura de su dentición natural.

El uso de implantes cigomáticos provee una opción de tratamiento para pacientes que presenten las condiciones descriptas anteriormente.

En este trabajo se va a 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 supervivencia.

Se realizara una búsqueda bibliográfica de artículos científicos, publicados en los últimos diez años, en las bases de datos de Scielo y Pubmed, en los idiomas inglés y español utilizando los siguientes descriptores: "implantes cigomáticos"; "pérdida ósea"; "injertos óseos"; "injertos tisulares"; "implantologia"; "rehabilitación protésica"; "jawbone"; "zygomatic implant"; "maxillary atrophy", para evaluar las condiciones para colocar implantes cigomáticos.

Se evaluaran 50 (cincuenta) artículos científicos que reporten datos clínicos para determinar su supervivencia, complicaciones, técnicas y criterios para su colocación.

Palabras clave: Implantes dentales, implantes cigomáticos, atrofia maxilar, prótesis sobre implantes, complicaciones implantológicas.

ABSTRACT

From a surgical perspective, the upper jaw presents a significant challenge for conventional implant treatment due to its anatomy and the frequent scarcity of bone quantity and quality resulting from the premature loss of natural dentition. The use of zygomatic implants offers a treatment option for patients with the aforementioned conditions. This study aims to investigate the feasibility of zygomatic implants as an alternative to bone regeneration techniques, including surgical techniques, variations, complications, and survival rates.

A bibliographic search of scientific articles published in the last ten years will be conducted in the databases of Scielo and Pubmed, in both English and Spanish languages, using the following keywords: "zygomatic implants"; "bone loss"; "bone grafts"; "tissue grafts"; "implantology"; "prosthetic rehabilitation"; "jawbone"; "zygomatic implant"; "maxillary atrophy," to evaluate the conditions for placing zygomatic implants.

Fifty (50) scientific articles reporting clinical data will be evaluated to determine the survival rates, complications, techniques, and criteria for placing zygomatic implants.

Keywords: Dental implants, zygomatic implants, maxillary atrophy, prostheses on implants, implant complications.

2. INTRODUCCION

Desde el punto de vista quirúrgico, el maxilar superior supone un reto importante para el tratamiento con implantes convencionales, por su anatomía y por la frecuente escasa cantidad y calidad de hueso debido a la pérdida prematura de su dentición natural. (1)

Esta atrofia ósea es con frecuencia muy severa en la región posterior debido a la confluencia del proceso de neumatización del seno maxilar y la reabsorción del proceso alveolar. (1)

En consecuencia, el profesional se enfrenta a una situación de mínima disponibilidad ósea para la correcta colocación de implantes convencionales. (2)

Los implantes cigomáticos han destacado en el campo de la implantología dental como solución inmediata a la atrofia maxilar severa. (3).

Los pacientes con secuelas por traumatismos, resección de neoplasias o malformaciones congénitas de la región maxilofacial, así como los pacientes con atrofia maxilar severa por diferentes etiologías (edad avanzada, pérdida dental no traumática, utilización de prótesis totales por largos periodos, neumatización de senos maxilares) representan un reto para la rehabilitación estética y funcional con implantes dentales convencionales debido a la limitada cantidad y calidad de hueso remanente. (4)

Los implantes cigomáticos también son alternativas útiles ante secuelas de resección de neoplasias malignas, agresivas o benignas; tal es el caso de ameloblastomas maxilares, carcinomas escamosos entre otros. Tradicionalmente, los pacientes post maxilectomías eran tratados mediante prótesis obturadoras con resultados variables dependientes de la retención del defecto; esta técnica requería más complejidad y sobre todo con una recuperación más larga con pacientes a menudo insatisfechos por la larga espera necesaria hasta la rehabilitación total del sistema masticatorio. Por eso, el implante cigomático fue presentado como una alterativa novedosa por la posibilidad de colocar un implante inmediato al momento de la cirugía además de la carga inmediata que aceleraba en buena parte la rehabilitación protésica con un rápido retorno a la interacción social y de calidad de vida, esta situación se vuelve aún más importante en aquellos pacientes con malignidad en los que su sobrevida puede estar limitada. (4)

La utilización de implantes convencionales es indicada, fundamentalmente, en casos mandibulares donde se presenta hueso suficiente, tanto en altura como en anchura en la zona anterior.

Se estima que la altura recomendable para la colocación de un implante convencional debe ser de 10mm, y respecto a la anchura ósea se ha sugerido que es necesario que exista al menos 1mm a cada lado del implante (4)

El implante cigomático fue desarrollado por el Prof. Per-Ingvar Bränemarken en 1989 como anclaje parael tratamiento reconstructivo y rehabilitador en pacientes que habían sido maxilectomizados total o parcialmente. Dicho autor buscó en la estructura facial de estos pacientes, pilares óseos reforzados parapoder anclar implantes y así poder rehabilitar el sistema. (3)

Estos implantes ofrecen la posibilidad de colocar una prótesis fija de carga inmediata que garantiza unamenor duración del tratamiento, mejor pronunciación, comodidad y estética para el paciente. (2)

3. MARCO TEORICO

3.0 Anatomía Facial

El esqueleto facial incluye 14 huesos faciales (6 pares y 2 no pares) con reparos anatómicos específicos. Entre los huesos pares podemos encontrar: maxilares, palatinos, cigomáticos, nasales, lagrimales y cornetes nasales inferiores; los huesos impares, la mandíbula y el vómer. (5)

1. Maxilar superior

El maxilar superior está compuesto por un par de huesos cortos e irregulares aplanados de adentro hacia afuera.

Éste presenta dos caras, una interna y una externa, y también cuatro bordes y cuatro ángulos. Su borde inferior sirve de inserción para los dientes de la arcada superior. (6)

Esta estructura se articula con:

- El maxilar del lado opuesto en la línea media.
- El frontal y el etmoides, junto con los huesos propios de la nariz por arriba.
- Los palatinos y el vómer hacia el medio y por detrás.
- Da forma a parte de la órbita ocular y de las fosas nasales.

2. Palatino

Los huesos palatinos son un par de huesos cortos e irregulares, situándose uno en el lado derecho y otro en el lado izquierdo. Se ubican por detrás del maxilar con el cual se articulan hacia delante. (6)

Estos huesos se articulan con:

- El otro palatino del lado opuesto.
- El esfenoides por detrás.
- El vómer y las conchas nasales inferiores por arriba.
- Conforman la bóveda palatina y parte de las fosas nasales.

3. Cigomático o hueso malar

Los huesos cigomáticos son dos huesos cortos e irregulares situados en la parte más externa de la cara. Su forma es aplanada de fuera a adentro y, al tener cuatro bordes con sus respectivos cuatro ángulos, su forma sugiere la de un cuadrilátero. (5)

Presenta dos caras, una externa y otra interna, que se encuentran en la cara inferior y lateral al frontal.

Se trata de un hueso duro debido a su composición y función, éste está formado principalmente por hueso compacto, lo que le confiere mayor resistencia y dureza. (5)

Los huesos cigomáticos se articulan con:

- El frontal por arriba.
- Los maxilares superiores por debajo.
- Los temporales por los lados.
- Dan forma a parte de la órbita.

4. Hueso nasal

El hueso nasal, también llamado huesos propios de la nariz, es un hueso par colocado a cada lado de la línea media y que se ubica justo en la parte superior de la nariz, siendo de hecho la única estructura exterior de esa región que está compuesta por tejido óseo, concretamente una lámina cuadrilátera con dos caras y cuatro bordes. (5)

Esta estructura se articula con:

- El hueso frontal por arriba.
- El maxilar superior por debajo.
- El otro lado del hueso propio de la nariz y el etmoides.
- Conforma parte de las fosas nasales.

5. Cornetes nasales

Los cornetes son dos huesos situados en la parte inferior de las fosas nasales, formado cada uno por una lámina ósea compacta. Presentan dos caras, una interna y otra externa, dos bordes y dos extremidades. (6)

Los cornetes de la cara se articulan con:

- El etmoides y el maxilar superior por arriba.
- El palatino por detrás.
- Los lagrimales por delante.

6. Unguis o huesos lagrimales

Los huesos lagrimales son un hueso par que se encuentra situado en la parte anterior de la cara interna de la fosa que conforma la órbita ocular. (6)

Se caracterizan también porque contribuyen en la formación de las fosas nasales y constituyen una pequeña lámina ósea. Su forma es cuadrilátera e irregular, teniendo dos caras y cuatro bordes. (6)

Los huesos lagrimales se articulan con:

- El hueso frontal superiormente.
- El hueso maxilar superior por delante.
- El hueso etmoides por detrás.
- Con el cornete inferior por debajo.

7. Vómer

El vómer es un hueso único e impar, a diferencia de la mayoría de los huesos que conforman la cara. Se encuentra en la línea media facial, constituyendo la parte posterior del tabique nasal. Se trata de una lámina cuadrilátera irregular, compacta y delgada que divide la nariz en fosas nasales izquierda y derecha, presenta dos caras y dos bordes. (6)

El vómer se articula con:

- El etmoides y el esfenoides por arriba.
- Los maxilares superiores y los palatinos por debajo.
- Constituye parte del tabique nasal.

8. Maxilar inferior o mandíbula

El maxilar inferior es un hueso grande, único, de forma irregular pero simétrica que se ubica en el centro de la línea media facial, aunque en su parte inferior. Tiene forma de herradura y se une a otros huesos mediante una articulación móvil, lo cual le confiere cierta libertad de movimiento. (6)

Es gracias a esta articulación el único hueso móvil de la cara que nos permite funciones tales como masticar, hablar o gestualizar. Presenta dos caras, una anterior y otra posterior, dos extremidades laterales o ramas ascendentes y dos bordes, uno superior que da inserción a los dientes de la arcada inferior. (6)

3.1Hueso cigomático

El hueso cigomático (HC), también conocido como hueso malar, se describe como un hueso par, lateral eirregular. Se encuentra ubicado entre hueso frontal, hueso esfenoides, hueso temporal y hueso maxilar, uniéndolos entre sí formando el pómulo de la cara. (5)

En general, presenta una forma cuadrilátera o romboidal, con dos caras, cuatro márgenes y cuatro ángulos. Se encuentra en la parte superior de la cara determinando su límite lateral. Durante su desarrollose describen tres puntos de osificación visibles al final del segundo mes de vida intrauterina y completamente unidos al quinto. Este hueso se halla compuesto principalmente por tejido óseo muy duroy compacto. (5)

Las funciones del hueso cigomático descritas en la literatura son: formar cavidades comunes de cráneo ycara (fosa temporal y órbita), permitir la inserción muscular (músculos; temporal, masetero, cigomático mayor, cigomático menor), permitir la inserción aponeurótica (fascia temporal), constituir parte de los pilares y arcos de refuerzo de cráneo y cara (pilar fronto-cigomático, cigomático-temporal y maxilo-malar), distribuir fuerzas biomecánicas ejercidas durante la masticación y por último, permitir el paso del nervio cigomático y sus dos ramas terminales a través del conducto cigomático, hacia las regiones geniana y temporal. (5)

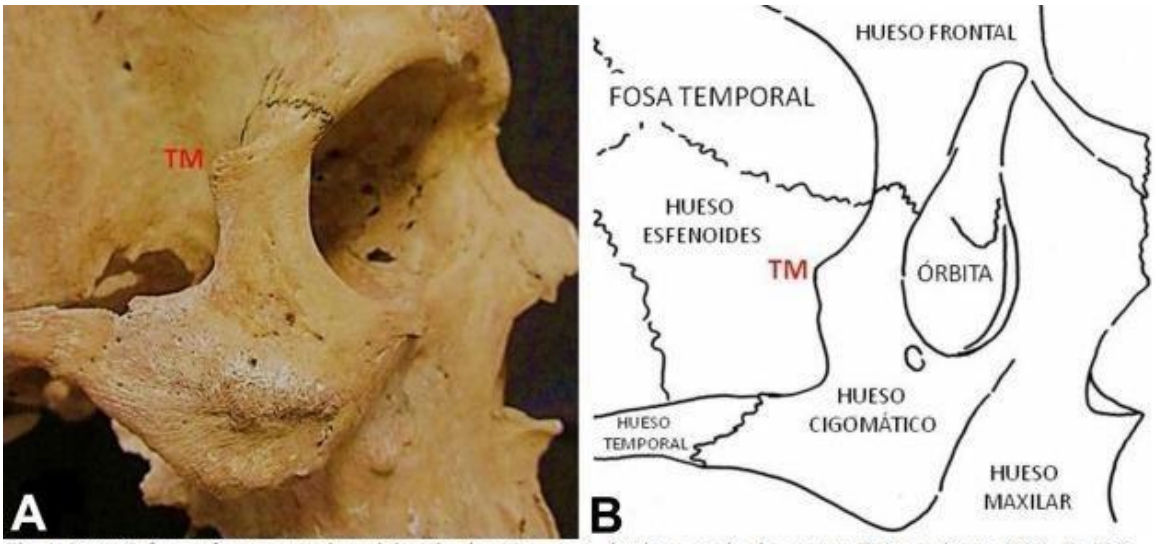


Fig. 1. En "A", fotografía en norma lateral derecha de cráneo seco, donde se puede observar un TM prominente (TM). En "B", esquema especificando las principales estructuras de la región temporal, frontal, geniana y orbita.

3.2 Maxilar inferior

La **mandíbula** o hueso mandibular, antiguamente llamada maxilar inferior, es un hueso **simétrico** que tieneforma de herradura. Además de estar unida al cráneo por medio de la articulación temporomandibular (ATM), la mandíbula también se mantiene en posición gracias a los músculos de la masticación. Estos músculos no solo estabilizan la mandíbula contra el cráneo sino que también le dan movimiento para ejecutar acciones propias de ella como morder, masticar, hablar entre otras.
La mandíbula consta del cuerpo y la rama, que se conectan en el ángulo mandibular. (6)

El cuerpo de la mandíbula es la porción horizontal, con forma de herradura. Consta de dos partes: La porción alveolar es donde se articulan los dientes por medio de un mecanismo de unión. Esta es la porción superiordel cuerpo y consta de dos láminas óseas incluyendo una porción vestibular gruesa y una porción lingualfina que se mantienen juntas mediante hueso esponjoso y tabiques interalveolares, que forman varios alveolos dentales individuales que alojan a los dientes. (6)

La rama es la porción vertical de la mandíbula. El punto donde se encuentra con el cuerpo es llamadoel ángulo de la mandíbula.

El extremo superior de la rama está dividido en dos procesos: la apófisis coronoides y el cóndilo. El procesocoronoides y su continuación interna llamada cresta temporal, sirve como punto de inserción para el músculo temporal. El proceso condilar contiene la cara articular (cóndilo) por medio de la cual la mandíbula se articula con la fosa glenoidea y el tubérculo articular del hueso temporal para formar la ATM. (6)

3.3 Maxilar superior

El hueso maxilar, es un importante componente de los huesos de la cara. Forma parte de la órbita, cavidadnasal y bóveda palatina, contiene las piezas dentarias superiores y juega un importante rol en la masticación y la comunicación. (6)

Este hueso consta de cinco partes principales; el cuerpo y cuatro proyecciones óseas conocidas como procesos (frontal, cigomático, palatino, alveolar). Este hueso está rodeado por otros huesos del cráneo y en lalínea media está unido a su homólogo contralateral mediante la sutura intermaxilar. (6)

Este hueso articula con:

Superiormente: hueso frontal y etmoides.
Posteriormente: huesos esfenoides y palatino.

Medialmente: vómer, cornete inferior y lagrimal.
Lateralmente: hueso cigomático.

El cuerpo del maxilar posee forma piramidal y es la parte más voluminosa del hueso. Contribuye a formarel margen anterior y el piso de la cavidad orbitaria, la pared lateral de la cavidad nasal y la pared anterior tanto de la fosa infratemporal como de la fosa pterigopalatina. Contiene al seno maxilar, el cual se extiende desde el margen orbitario hasta el proceso alveolar y drena hacia el meato nasal medio.
El foramen infraorbitario se ubica debajo del margen infraorbitario y sirve como vía de paso para elnervio y los vasos infraorbitarios. (6)

El proceso alveolar es una extensión inferior del maxilar y posee una estructura ósea bastante porosa. Conforma el arco dental maxilar, el cual contiene ocho cavidades (alvéolos dentarios), que alojan a losdientes superiores. El hueso que rodea a los dientes existe en gran medida en función de estos, y se denomina hueso alveolar. (6)

El proceso frontal posee una cresta vertical que constituye el margen medial de la órbita (cresta lagrimal anterior). Hacia posterior de esta cresta y en conjunto con el hueso lagrimal, este proceso forma el surcolagrimal. Hacia arriba y hacia medial se encuentra relacionado con las celdillas etmoidales anteriores.

El proceso cigomático del maxilar emerge lateralmente desde el cuerpo y se articula con el hueso cigomático.(6)

Por último, el proceso palatino es una extensión horizontal de la cara medial del cuerpo del maxilar que forma parte tanto del techo de la cavidad oral como del piso posterior de la cavidad nasal. En conjunto con el huesopalatino forma el esqueleto del paladar duro. (6)

3.4 Histología Ósea

Desde un punto de vista histológico, el hueso es un tejido conjuntivo mineralizado muy vascularizado e inervado, que está estructurado en laminillas de matriz osteoide calcificada. La disposición de estas laminillas es la que determina que el hueso sea cortical o esponjoso. El hueso cortical o compacto se estructura en conductos de Havers recubiertos de laminillas en disposición concéntrica donde se sitúan los osteocitos. El hueso esponjoso o trabecular lo constituyen laminillas óseas en forma de red que delimitan cavidades areolares en cuyo interior se encuentra médula ósea. Tanto el hueso cortical como el esponjoso contienen células especializadas, matriz orgánica y fase mineral. (7)

Composición: Células (2% de la composición del hueso) + matriz extracelular (69% mineral y 30% orgánica).

Componente celular

Está compuesto por células, hay tres tipos:

- Formadoras de hueso u osteoblastos: forma parte de la línea osteoformadora.
- Destructoras de hueso u osteoclastos: forma parte de la línea de resorción ósea.
- Células maduras del hueso u osteocitos: forma parte de la línea osteoformadora.

Las dos primeras son elementos transicionales mientras que los osteocitos son elementos permanentes. El motivo para el que existan las dos primeras es lo que hace que el hueso este en contante actividad. Las que primero actúan son las destructoras y luego las formadoras. (7)

Componente orgánico

La fracción orgánica que ocupa el 30% de la matriz está formada por colágeno (90%), este colágeno es formado por los osteoblastos en forma de fibras colágenas que son las que dan al hueso resistencia a las fuerzas de tracción. Las fibras de colágeno parten de una molécula inicial (tropocolágeno) que está formada por tres fibras enrolladas sobre si formando fibrillas de colágeno, al unirse estas últimas se forman las fibras de colágeno. Es importante el colágeno tipo I en cuanto a la formación del hueso, también podemos encontrar colágeno tipo III y V. El colágeno es el compuesto más importante de la fracción orgánico, va acompañado de las proteínas no colágenas, entre ellas destaca la osteocalcina, osteonectina y la osteopontina, estas proteínas sirven de marcadores bioquímicos de la actividad del hueso y la homeostasis del calcio. Dentro de estas proteínas no colágenas destacan también proteoglicanos, glicoproteínas y proteínas de crecimiento. (7)

Fase mineral

Finalmente, el componente mineral del hueso representa el 69% del peso óseo. Está formado por calcio, fosfato y carbonato (en proporciones de 10:6:1) en forma de pequeños cristales de hidroxiapatita Ca10 (PO4)6(OH)2 y, en menor proporción hay magnesio, sodio, potasio, manganeso y flúor. El plasma se encuentra sobresaturado de calcio y fósforo respecto a la hidroxiapatita, por lo que debe haber sustancias que inhiban la mineralización. Las proteínas con capacidad adhesiva favorecen la mineralización, mientras que los proteoglicanos, magnesio, ATP y pirofosfato la inhiben. (7)

ARQUITECTURA DEL HUESO

El hueso tiene dos tipos fundamentales: cortical y esponjoso

El tejido óseo esponjoso que está situado en el interior del hueso y tiene un aspecto poroso mientras que el cortical es un hueso mucho más compacto y se sitúa en la periferia.

El hueso esponjoso es más poroso que el compacto y por tanto es menos denso, tiene mayor superficie y una actividad metabólica mayor que el compacto.

Su función fundamental es la metabólica mientras que la del compacto es mecánica.

Tenemos que saber que el hueso cortical o compacto tiene una disposición arquitectural diferente al esponjoso. (7)

Tejido esponjoso

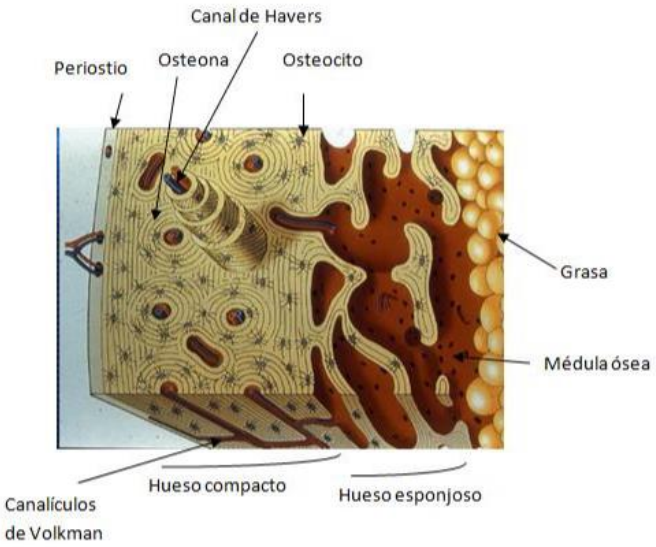
La disposición del tejido óseo esponjoso consiste en tubos unidos unos con otros, entrelazándose. Cada tubo está formado por laminillas óseas con sus correspondientes osteocitos. Se forman espacios entre los tubos que están rellenos de medula ósea y por grasa.

Todo el sistema trabecular del tejido óseo esponjoso tiene una disposición diferente de las trabéculas que se disponen así para poder soportar las diferentes cargas. Las trabéculas pueden tener una disposición trabecular vertical, irregular y arqueada favoreciendo el soporte de las diferentes cargas. (7)

Tejido cortical

El hueso cortical que se llama también compacto, es muy denso, las láminas óseas se disponen concéntricamente formando osteonas o sistemas de Havers que son las unidades funcionales del tejido compacto, estas rodean a una luz central que es el conducto de Havers. Son columnas formadas por laminas concéntricas unas en relación con otras, están unidas unas a otras formando la estructura característica del tejido óseo cortical, de esta manera resisten las fuerzas de compresión.

Entre los espacios entre las osteonas hay láminas intersticiales donde se sitúan los canales de Havers por los que circulan vasos sanguíneos y nervios. Cada lámina intersticial tiene laminillas orientadas cada una en dirección opuesta a las adyacentes para así resistir los diferentes tipos de fuerzas. Sobre la superficie de las osteonas se sitúan los osteocitos. (7)



El hueso es un tejido dinámico en constante formación y reabsorción. Este fenómeno equilibrado, denominado proceso de remodelado, permite la renovación de un 5-15 % del hueso total al año en condiciones normales. El remodelado óseo consiste en la reabsorción de una cantidad determinada de hueso llevada a cabo por los osteoclastos, así como la formación de la matriz osteoide por los osteoblastos y su posterior mineralización. Este fenómeno tiene lugar en pequeñas áreas de la cortical o de la superficie trabecular, llamadas “unidades básicas de remodelado óseo”. La actuación terapéutica en los campos de la Cirugía Oral y Maxilofacial e Implantología, se asienta sobre los principios biológicos de la regeneración ósea, en los que están implicados células, matriz extracelular y señales osteoinductivas. (7).

3.5 Pérdida ósea de los maxilares

La pérdida ósea en el sector posterior de los maxilares ha sido asociada a la perdida dentaria y acompañado a esto la presencia del seno maxilar puede generar importantes complicaciones y desafíos en el momento derealizar rehabilitación con implantes dentales. (8)

La pérdida dentaria es una condición habitual en la población mundial y se asocia a diferentes condicionantes. Por otra parte, la restitución de estas áreas con implantes dentarios aumenta de formaimportante en los últimos años.

Se han observado variaciones en la altura ósea cuando los dientes han sido perdidos presentando tanto ladisminución vertical del proceso alveolar como también a la neumatización del seno maxilar, lo cual exige procesos reconstructivos previo a la instalación de implantes. (8)

El sector posterior del maxilar superior comprendido entre el primer premolar y el segundo molar es el sector afectado por esta situación clínica de forma que saber el impacto que presenta la ausencia dentariaen la altura ósea son relevantes para identificar las condiciones que se presentaran al momento del procedimiento quirúrgico. (8)

Cuando se pierden los dientes, el maxilar y la mandíbula sufren un proceso por atrofia difusa. Lo primeroa desaparecer es el proceso alveolar, pero la atrofia puede eventualmente envolver partes de los cuerpos del maxilar y de la mandíbula. Estas mudanzas esqueléticas llevan a una alteración considerable del tabique óseo residual en el maxilar y mandíbula. (8)

La pérdida ósea en pacientes totalmente edéntulos y no rehabilitados, trae consecuencias bastante desagradables, como la disminución del ancho y de la altura del hueso de soporte, no permitiendo unafutura rehabilitación con implantes osteointegrados. La cresta oblicua interna y milohioidea se tornanprominentes, con puntos dolorosos localizados. (8)

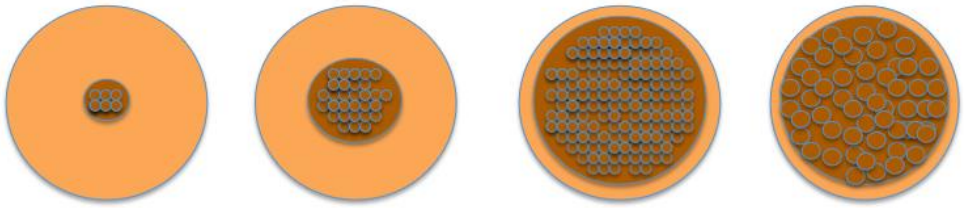
El patrón de reabsorción es distinto entre los maxilares y se rige por un patrón centrípeto en el maxilar superior reabsorbiéndose de afuera hacia adentro y centrífugo en el maxilar inferio, provocando de este una alteración anteroposterior entre los maxilares. (8)

Lekholm y Zarb (1985) realizaron una clasificación del grado de reabsorción de los maxilares edéntulos, clasificándolos en:

- Tipo A. El reborde alveolar mantiene su anatomía tras la extracción
- Tipo B. Existe un reabsorción moderada del reborde alveolar

• Tipo C. Reabsorción avanzada del reborde alveolar pero que aún no ha llegado a afectar a la base del maxilar
• Tipo D. La reabsorción afecta a la base del maxilar
• Tipo E. Reabsorción extrema de la base del maxilar

Por otro lado, conocemos que la calidad ósea que podemos encontrar en las diferentes regiones de los maxilares es distinta. Ello repercute en la estabilidad inicial que podemos encontrar a la hora de la colocación de implantes dentales.
Lekholm y Zarb en 1985 presentaron la clasificación ósea más referenciada hasta la actualidad, en la que relacionaban mediante radiografías convencionales el componente histológico. (8)
De este modo señalaron 4 tipos:
• Tipo I. Hueso cortical homogéneo, habitual en zona anterior mandibular.
• Tipo II. Gruesa capa cortical con hueso esponjoso compacto.
• Tipo III. Fina capa cortical con hueso esponjoso compacto.
• Tipo IV. Cortical muy fina con hueso esponjoso de baja densidad, más frecuentemente localizada en el maxilar posterior superior.



Años después, fue Mich (1990) quien realizó una nueva clasificación basada en la resistencia a la perforación ósea. Su base es la percepción clínica y los clasificaba en:
• D1. Hueso cortical homogéneo que proporciona una gran estabilidad primaria a los implantes pero en ocasiones con baja presencia de vasos sanguíneos que dificultan la estabilidad secundaria, por neoformación ósea y contacto con el implante. Se localiza más frecuentemente en la zona anterior mandibular. (8)
• D2. Hueso cortical denso en la periferia pero con hueso trabecular en el interior. Proporciona buena estabilidad primaria y secundaria. Esta densidad ósea es más habitual en la zona anterior y posterior mandibular. (8)
• D3. Hueso cortical fino y fino hueso trabecular en su interior. Característico de la zona anterior maxilar pero también en zonas posteriores de ambos maxilares. (8)
• D4. Fino o inexistente hueso cortical y con baja densidad del hueso trabecular. Se encuentra principalmente en la zona posterior maxilar. (8)

En cuanto a cantidad o forma, existen las clasificaciones de Falschussell y la de Atwood. (8)

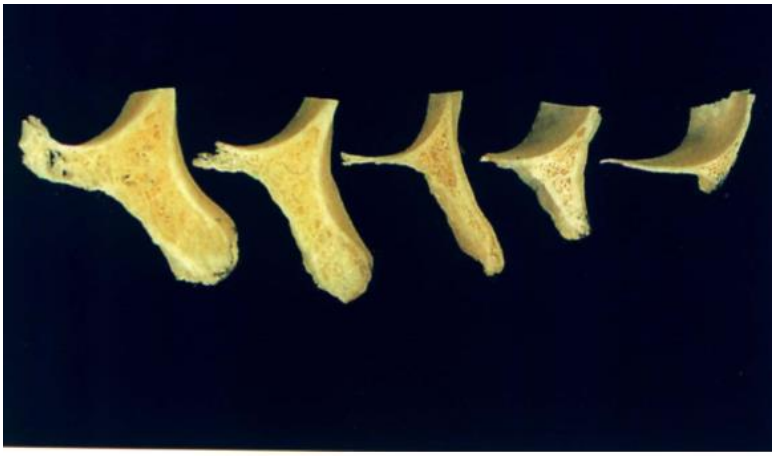


Figura 2: *Clases de reabsorción del maxilar desdentado de Fallschüssel (1986).*

Clase 0: Cresta en la arcada dentaria. (No se muestra en la figura)

Clase 1: Cresta maxilar ancha y alta.

Clase 2: Cresta maxilar estrecha y alta.

Clase 3: Cresta maxilar puntiforme y alta.

Clase 4: Cresta ancha, con altura reducida.

Clase 5: Cresta maxilar totalmente reabsorbida.

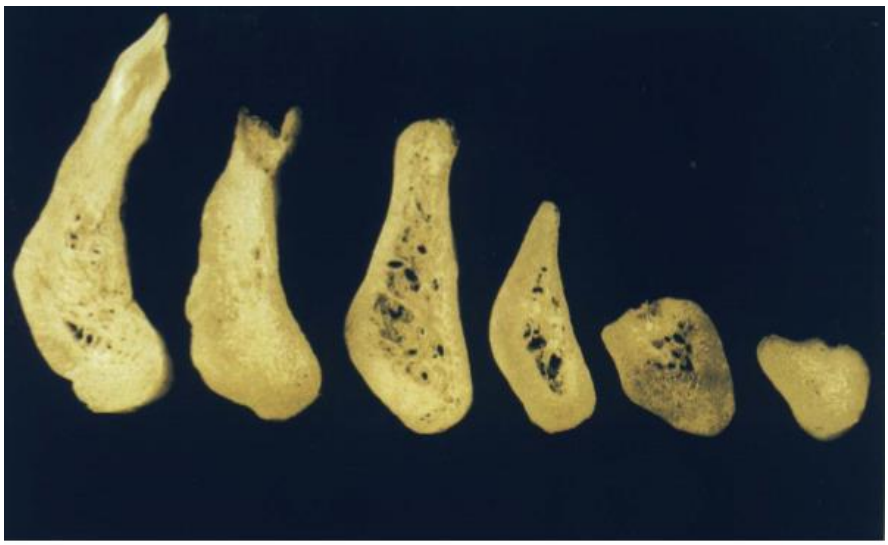


Figura 3: *Clases de reabsorción mandibular de Atwood (1971).*

Clase 1: Alveolo con diente.

Clase 2: Alveolo vaciado de la pieza dentaria.

Clase 3: Apófisis alveolar alta.

Clase 4: Apófisis alveolar alta y delgada.

Clase 5: Apófisis alveolar plana y redondeada.

Clase 6: Apófisis alveolar cóncava.

3.6 Implantes

Se denominan implantes dentarios a los elementos aloplásticos (sustancias inertes, extrañas al organismohumano) que se alojan en pleno tejido óseo o por debajo del periostio, con la finalidad de conservar dientes naturales o de reponer piezas dentarias ausentes. Durante los últimos años, se han producido avances tecnológicos y biológicos muy importantes en la Implantología, que han determinado que el número de pacientes tratados con este método sea cada vez mayor. (9)

En los años 60, en Suecia, el Dr. Branemark y sus colaboradores descubrieron accidentalmente un mecanismo de adherencia de un metal al hueso. Branemark estaba interesado en la microcirculación delhueso y los problemas de cicatrización de heridas. (9)

Así comienza la Era de la Implantología moderna, que no sólo no se ha detenido, sino que además hacrecido en progresión geométrica desde entonces hasta nuestros días.

La utilización de implantes convencionales es indicada, fundamentalmente, en casos mandibulares dondese presenta hueso suficiente, tanto en altura como en anchura en la zona anterior. (5)

Se estima que la altura recomendable para la colocación de un implante convencional debe ser de 10mm,y respecto a la anchura ósea se ha sugerido que es necesario que exista al menos 1mm a cada lado del implante (6)

En los casos de atrofia maxilar severa se debe proceder a la realización de técnicas de agregación ósea, lascuales constituyen uno de los procedimientos de más frecuencia en el uso de la cirugía reconstructiva implantológica. (10)

Actualmente, las técnicas implantológicas brindan múltiples posibilidades de tratamiento con elevada predictibilidad de los resultados. Ello ha contribuido a ampliar el campo de la rehabilitación protésica. Para su realización, se exigen técnicas complejas del tipo multidisciplinario; sin embargo, su papel en la práctica clínica moderna está siendo muy destacado. Tienen elevado grado de precisión, funcionabilidad,comodidad y belleza, así como garantía en la calidad y su duración. La Implantología se basa en la oseointegración y la misma ha proporcionado a la Estomatología restaurativa nuevas perspectivas. (10)

3.7 Técnicas de agregado óseo

En los casos de atrofia maxilar severa se debe proceder a la realización de técnicas de agregación ósea, las cuales constituyen uno de los procedimientos de más frecuencia en el uso de la cirugía reconstructiva implantológica. (11)

Algunas de las técnicas que se utilizan con mayor frecuencia para la colocación de implantes convencionales son:

- Elevación de seno maxilar: La elevación de seno se utiliza para subir la parte inferior del seno, se injerta hueso debajo para crear suficiente espacio para colocar uno o más implantes dentales. (11)

- Elevación de fosas nasales: la elevación del seno nasal utiliza la zona ósea inferior a la nariz para insertar hueso que permita añadir posteriormente los implantes dentales. Se utiliza la misma metodología que la técnica de elevación del seno maxilar ya que se utiliza un injerto de masa ósea procedente del propio paciente. (11)

- Regeneración ósea guiada: se trata de un procedimiento quirúrgico reconstructivo donde se utiliza una membrana como barrera para aislar y crear un espacio para la organización del coagulo sanguíneo, para prevenir el colapso causado por la presión del colgajo mucoperiostico. Esta técnica posibilita la migración de células progenitoras óseas hacia el espacio delimitado, y se forma de esta manera nuevo hueso. Para que exista regeneración ósea debe haber un espacio bajo la membrana y se puede lograr mediante la utilización de un injerto óseo autógeno bajo ella. (12)

- Injertos en bloque: Este tipo de injerto está diseñado para reestablecer el hueso perdido en un área particular debido al desgaste. Una porción de hueso autógeno (normalmente del mentón o de la parte posterior de la mandíbula) se une al sitio donde existe el defecto

óseo. (11)

- Ontogénesis por distracción: esta técnica logra una forma alveolar favorable para la rehabilitación con implantes dentales con el objetivo de ganar altura, longitud antero-posterior y en ocasiones, anchura. (13)

En este trabajo se va a 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 supervivencia. (14).

3.8 Implantes cigomáticos

El implante cigomático fue desarrollado por el Prof. Per-Ingvar Bränemarken en 1989 como anclaje para el tratamiento reconstructivo y rehabilitador en pacientes que habían sido maxilectomizados total o parcialmente. Dicho autor buscó en la estructura facial de estos pacientes, pilares óseos reforzados para poder anclar implantes y así poder rehabilitar el sistema. (14)

> "La forma y la estructura de los huesos cigomáticos brindan un anclaje firme alternativo para implantes largos permitiendo una fijación primaria estable que junto con una adecuada planificación puede ser bastante reproducible y segura." (14)
>
> El hueso cigomático utilizado para anclar los implantes se caracteriza por ser un hueso cortical con una estructura trabecular densa, muy favorable para el proceso de oseointegración. (15)

Estos implantes ofrecen la posibilidad de colocar una prótesis fija de carga inmediata que garantiza una menor duración del tratamiento, mejor pronunciación, comodidad y estética para el paciente. (14)

Un implante cigomático es una prótesis endósea de titanio, entre 30 y 52,5 mm de longitud - mucho mayor al convencional, estos implantes se introducen atravesando el seno maxilar y fijado al cuerpo del malar desde la cavidad oral.

Se colocaran dos implantes cigomáticos, uno de cada lado en combinación con dos o cuatro implantes endooseos a nivel del sector anterior. (14)

Desde el surgimiento de esta nueva técnica quirúrgica, han surgido múltiples modificaciones de la técnica original intrasinusal a fin de resolver los principales inconvenientes que esta presentaba. (14)

3.9 Distintas técnicas quirúrgicas para la colocación de implantes cigomáticos

- Técnica intrasinusal

La técnica clásica intrasinusal se basa en el anclaje del implante en el hueso cigomático a través del seno maxilar. Para ello, es necesario la realización previa de una tomografía computarizada (TC) que sirva de guía en la cirugía. Consiste en la realización de unasincisiones crestales y en la zona posterior del vestíbulo para poder elevar un colgajo mucoperióstico, exponiendo la cresta alveolar, la pared lateral del seno maxilar y la porción inferior del arco cigomático. Cuando esto está realizado, se procede a la colocación del implante,accediendo desde la zona del segundo premolar o primer molar. (15)

El apice del implante quedaría anclada en el arco cigomático quedando colocado el cuerpo del implante dentro del seno maxilar y su cabeza en la cresta alveolar. De este modo, los casos de edentulismo total pueden ser tratados con un implante cigomático a cada lado, y con la colocación de implantes convencionales. (15)

La técnica intrasinusal plantea una serie de problemas: sinusitis y que la emergencia palatina de la cabeza del implante quede demasiado alejada de la cresta alveolar, dando lugar a prótesis voluminosas por palatino. (16)

- Técnica extrasinusal

Para evitar las complicaciones anteriores se ha desarrollado la técnica extrasinusal, que permite que la cabeza del implante quede situada en el centro de la cresta alveolar o en sus proximidades y que el cuerpo del implante se sitúe externamente al seno maxilar. Ésta es, por tanto, su principal ventaja: permite un mejor posicionamiento del implante. (16)

Se lleva a cabo el mismo procedimiento que con la técnica anterior, únicamente lo diferencia que no se introduce el implante en el seno maxilar, quedando íntegra la membrana sinusal. Por lo tanto, la cabeza del implante se ancla en el hueso cigomático y su cuerpo en la parte externa del seno maxilar, muy cerca de su pared lateral. (17)

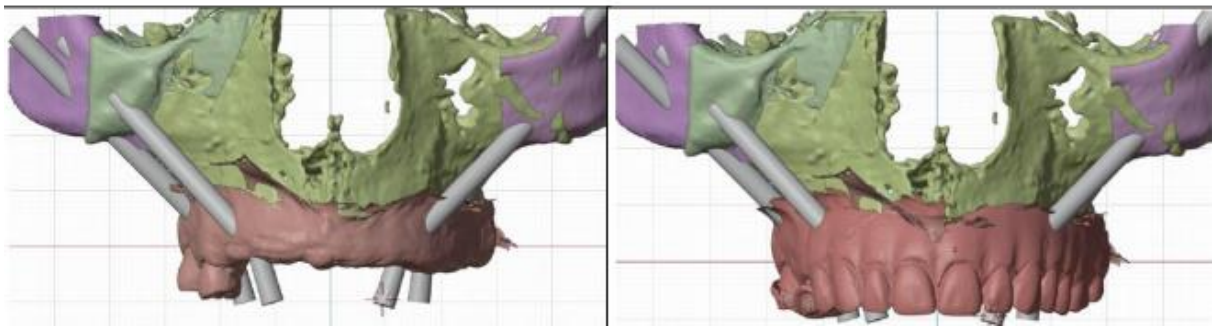
De esta manera se consigue aumentar la estabilidad primaria del implante.

- Técnica asistida con guía quirúrgica o cirugía guiada.

Un último avance es el desarrollo de la cirugía guiada, combinado con el escaneo intraoral y la ayuda de un software: Al igual que la técnica convencional, el empleo de un software para llevar a cabo una cirugía guiada, hace que ésta se pueda llevar a cabo mediante las dos técnicas anteriormente descritas; extrasinusal o intrasinusal. (18)

Para el flujo digital de trabajo es necesario una CBCT o una TC de un amplio campo de visión, un escáner intraoral y una prótesis análoga prefabricada con su copia digital útil para identificar la localización de los dientes propuesta. Con estas herramientas es posible fabricar guías quirúrgicas 3D de manera personalizada. (18)

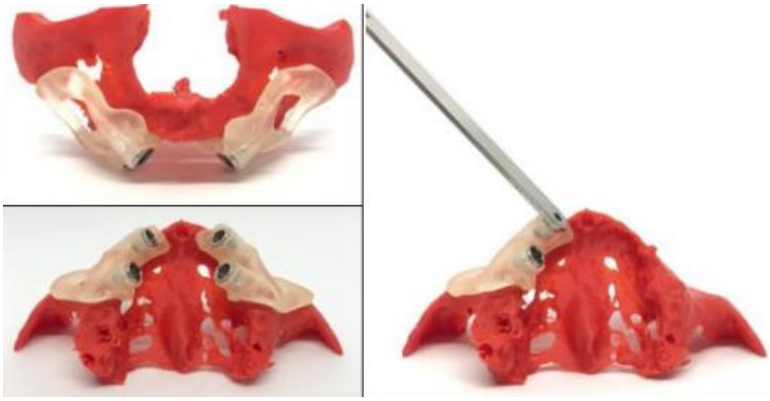
Figura 9. Flujo digital de trabajo para planificación de implantes cigomáticos



Estas guías quirúrgicas deben diferir de las guías con soporte óseo convencionales utilizadas para implantes estándar, ya que en el caso de implantes cigomáticos se requiere de una estabilidad mucho más precisa misma que no siempre se puede obtener de manera exclusiva a través de la cresta alveolar. La estabilidad es especialmente importante cuando se tiene en cuenta la gran longitud de los implantes cigomáticos, ya que cualquier desviación angular por pequeña que fuese puede cambiar significativamente la posición de su ápice aumentando el riesgo de complicaciones. (18)

Además, otra modificación sugerida tiene que ver con la confección de una ventana lateral que permita visualizar la trayectoria de las brocas y la fenestración sinusal maxilar en casos que así lo requieran. Es así que el perímetro recomendado de la guía quirúrgica debe ser diseñado sobre la pared lateral del seno maxilar y continuar con una sección que abrace la apófisis cigomática brindando una mejor adherencia a la superficie y un acompañamiento más cercano de las fresas de perforación hasta una región muy próxima al punto de salida. (18)

Por último, cuando se planifique instalar implantes cigomáticos de manera bilateral, también está bien recomendado realizar dos guías quirúrgicas por separado ya que una sola guía que cruce la línea media podría incomodar e incluso impedir el uso correcto de las fresas. (18)



Esta técnica quirúrgica nos ofrece las siguientes ventajas:

- Se evalúa la premaxila y la cavidad del seno antes de la colocación del implante cigomático.
- La precisión en la colocación del implante aumenta, puesto que se ha podido llevar a cabo un plan antes de la operación.
- La guíaquirúrgica es más estable.
- Antes de la cirugía, puede llevarse a cabo una cirugía en el modelo estereolitográfica.
- Tasas de éxito del 95-97% de éxito a los veinticuatro meses. (18)

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

- Analizar la tasa de éxito de los implantes cigomáticos.

4.2 Objetivos específicos:

- Describir las distintas técnicas de incremento de tejido óseo para la colocación de implantes.
- Evaluar las técnicas quirúrgicas empleadas actualmente para la colocación de Implantes Cigomáticos.
- Analizar ventajas y desventajas de Implantes Cigomáticos.

5. MATERIALES Y METODOS

- Se realizara una búsqueda bibliográfica de artículos científicos, publicados en los últimos diez años, en las bases de datos de Scielo y Pubmed, en los idiomas inglés y español utilizando los siguientes descriptores: “implantes cigomáticos”; “pérdida ósea”; “injertos óseos”; “injertos tisulares”; “implantologia”; “rehabilitación protésica”; “jawbone”; “zygomatic implant”; “maxillary atrophy”, para evaluar las condiciones para colocar implantes cigomáticos.
- Criterios de inclusión:

  1) Artículos científicos de pacientes con atrofia severa del maxilar que hayan sido sometidos a implantes cigomáticos.

  2) Cualquier tipo de estudio de investigación será válido (práctica clínica, ensayo clínico, estudio observacional).

  3) Los pacientes incluidos en estos estudios deben haber sido seguidos en consultas tras la operación por un periodo mínimo aproximado de entre 6 y 12 meses.

- Criterios de exclusión:

  1) Artículos que no reporten datos clínicos.

  2) Artículos de pacientes que no incluyan seguimiento por el periodo establecido anteriormente.

  3) Pacientes intervenidos quirúrgicamente con la técnica yuxtasinusal.

6. VARIABLES:

Variable dependiente:

Implantes Cigomáticos y la tasa de éxito o fracaso de los mismos.

Variables independientes:

- Material de los implantes utilizados.
- Densidad de masa ósea.
- Tipo de técnica realizada.
- Control inmediato y mediato post cirugía.
- Condición sistémica del paciente.

7. RESULTADOS

En una revisión bibliográfica de artículos científicos se encontraron 32 estudios que presentaban los resultados clínicos obtenidos con implantes cigomáticos. Estas publicaciones incluían 1031 pacientes y 2131 implantes cigomáticos con un periodo de seguimiento que oscilaba entre 6 meses y 12 años. Un total de 42 implantes fueron reportados como fracasos, dando una tasa de supervivencia general de 98,1%.

Los datos preliminares demuestran que la técnica de los implantes cigomáticos es altamente predecible y que con ella se obtienen buenos resultados clínicos. (16)

Estudio (referencia)	Follow-up	Pacientes (n)	Implantes zigomáticos	Implantes zigomáticos fracasados
Parel y cols.	1-12 años	27	65	0
Bedrossian y cols.	34 meses	22	44	0
Vrielinck y cols.	<2 años	29	46	3
Boyes-Varley y cols	6-30 meses	45	77	0
Malevez y cols.	0,5-4 años	55	103	0
Branemark y cols.	1-10 años	81	164	4
Becktor y cols.	1-6 años	16	31	3
Hirsch y cols	1 año	66	124	3
Branemark y cols	5-10 años	28	52	3
Peñarrocha y cols.	1-1,5 años	5	10	0
Farzad y cols.	1,5-4 años	11	22	0
Ahlgren y cols.	1-4 años	13	25	0
Aparicio y cols.	0,5-5 años	69	131	0
Bedrossian y cols.	>12 meses	14	28	0
Chow y cols.	10 meses	5	10	0
Duarte y cols.	6-30 meses	12	48	2
Peñarrocha y cols.	12-45 meses	21	40	0

Mereque JM. Estudio de la Rehabilitación de Maxilar Atrófico con Implantes Zigomáticos. Comparación de Protocolo Branemark vs el Zigoma QUAD.

Davo y cols.	6-29 meses	18	36	0
Mozzati y cols.	24 meses	7	14	0
Pi-Urgell y cols.	1-72 meses	54	101	4
Davó y cols.	12-42 meses	42	81	0
Maló y cols.	6-18 meses	29	67	1
Balshi y cols.	9-60 meses	56	110	4
Davó y cols.	60 meses	21	45	1
Aparicio y cols.	6-8 meses	20	41	0
Aparicio y cols.	7-38meses	25	47	0
Bedrossian y cols.	84 meses	36	74	2
Stiévenart y cols.	6-40 meses	20	80	3
Davó y cols.	12 meses	17	67	0
Mieliorança	>12	65	150	2

Mereque JM. Estudio de la Rehabilitación de Maxilar Atrófico con Implantes Zigomáticos. Comparación de Protocolo Branemark vs el Zigoma QUAD.

y cols.	meses			
Aparicio y cols.	120 meses	22	41	2
Aparicio y cols.	12-84 meses	80	157	5
Total		**1031**	**2131**	**42**

Mereque JM. Estudio de la Rehabilitación de Maxilar Atrófico con Implantes Zigomáticos. Comparación de Protocolo Branemark vs el Zigoma QUAD.

Protocolo en dos pasos	Número total de pacientes	Periodo de seguimiento (meses)	Tasa de supervivencia de los implantes zigomáticos (%)	Sinusitis (%)
Bedrossian y cols.	22	34 meses	100	0
Vrielink y cols.	29	12-24 meses	92	2 (6.9)
Boyes-Varley y cols.	45	6-30 meses	100	0
Malevez y cols.	55	6-48 meses	100	5 (9)
Hirsch y cols.	76	12 meses	98	3 (4)
Branemark y cols.	28	72-108 meses	94	4 (14.3)
Becktor y cols.	16	9-69 meses (de media 46)	90.3	6 (26.6)
Zwahlen y cols.	18	6 meses	94.4	1 (5.5)
Aparicio y cols.	69	6-60 meses	100	3 (4.3)
Farzad y cols.	11	18-56 meses	100	1 (9.1)
Ahlgren y cols.	13	12-56 meses	11	1 (9.1)
Peñarrocha y cols.	21	12-60 meses (de media 29)	100	2 (9.5)
Pi y cols.	54	1-72 meses	96	0
Davo y cols.	24	60 meses	97.4	5 (20.8)
Stiévenart y cols.	10 (de 20)	40 meses	96.3	1 (1.3)
Aparicio y cols.	22	120 meses	97.7	2 (9.1)

Mereque JM. Estudio de la Rehabilitación de Maxilar Atrófico con Implantes Zigomáticos. Comparación de Protocolo Branemark vs el Zigoma QUAD.

En esta tabla de podemos observar la tasa de supervivencia de los implantes cigomáticos y cuántos de ellos tuvieron sinusitis como una complicación asociada a los mismos, de un total de 513 pacientes que fueron sometidos a dicha cirugía (este número puede no ser exacto ya que puede haber más de un estudio con la misma muestra de pacientes), se observó una tasa de supervivencia de 91,6%, con una complicación de un 8% en la totalidad de pacientes que equivalen a 36 pacientes con complicaciones sinusales posterior a la cirugía. (16)

8. DISCUSION

El objetivo del presente estudio fue analizar las técnicas quirúrgicas de la colocación de implantes cigomáticos y la prevalencia de complicaciones en el tratamiento.

Se realizó una búsqueda bibliográfica de cuarenta artículos científicos sobre la colocación de implantes cigomáticos, de los cuales se seleccionaron veinte artículos científicos que reportan casos clínicos en los últimos 7 (siete) años. En estos artículos fueron colocados 70 implantes cigomáticos con un seguimiento inmediato de hasta doce meses posterior a la cirugía.

En estos casos se pudieron observar las distintas técnicas de colocación de implantes cigomáticos como así también las distintas complicaciones que se presentan durante y post cirugía.

Autores como Galán Gil y colaboradores consideran que la técnica desarrollada por Branemark presenta unas tasas de éxito entre el 82% y 100%, mientras que las tasas más bajas corresponden a pacientes activos sometidos a tratamientos de quimioterapia y radioterapia. (18)

Los distintos autores han investigado sobre los implantes cigomáticos intentando comparar dos tipos diferentes de cirugías para la colocación de implantes en el tratamiento de maxilar atrófico, son el enfoque intrasinusal y el extrasinusal, el primero de ellos más satisfactorio y podría ser una opción de tratamiento viable. Lo que no quiere decir que el enfoque extrasinusal no sea recomendado, de hecho lo ven como una opción de tratamiento razonable, que proporciona algunas mejoras. (18)

Muchos autores han reportado la sinusitis como la complicación más frecuente en el tratamiento con implantes cigomáticos (Fernández y cols. 2014; Chrcanovic y cols. 2016; Araujo 2017). Aunque no se ha podido evidenciar de forma concluyente una relación causa-efecto entre los implantes cigomáticos y el desarrollo de sinusitis, se ha sugerido que los protocolos de colocación intrasinusales podrían derivar en mayor prevalencia de complicaciones sinusales (Bedrossian 2010; Aparicio 2011). Sin embargo, la relación causal no está clara. (17)

Autores como Becktor et al.9 obtuvieron una tasa de 19,4% de sinusitis en su estudio y reporta dos causas principales en la aparición de sinusitis: por un lado la perforación de la membrana sinusal durante el

tratamiento quirúrgico realizando una comunicación orosinusal y favoreciendo la comunicación bacteriana en el seno. (17)

Y por otro lado, la falta de osteointegración del implante a nivel del hueso maxilar residual que provocaría movilidad del implante y pérdida de hueso marginal, con el riesgo de producir comunicación bucosinusal a ese nivel, existiendo mayor riesgo de sinusitis, así como de fístula bucosinusal. (18)

El éxito de un implante cigomático específico está representado por el resultado de las siguientes variables: estabilidad del implante zigomático (valorada individualmente), patología sinusal asociada, condiciones del tejido blando periimplantario y criterios específicos para el éxito de las prótesis sobre implantes cigomáticos. (16)

En la actualidad se emplean distintos elementos y técnicas para la realización de esta cirugía que buscan la precisión del procedimiento, así se implementaron las guías quirúrgicas, que si bien hace varios años atrás no eran utilizadas ya que al tener tanta longitud de implante y trayectoria de implantación con una mínima falla podía fracasar la colocación del implante. Hoy en día con la implementación de nuevas tecnologías se pueden crear guías quirúrgicas de alta precisión facilitando el procedimiento y el tiempo de recuperación para el paciente. (16)

Hoy en día, el nivel de satisfacción de los pacientes con implantes cigomáticos es muy alto (Peñarrocha y cols. 2007), no encontrando diferencias con las prótesis fijas soportadas por implantes convencionales (Peñarrocha y cols. 2007). (18)

Por último, no debemos obviar que cuando hablamos de implantes cigomáticos, debe tenerse en cuenta que los pacientes que reciben este tipo de tratamiento, habitualmente son pacientes que han sido portadores de prótesis removibles durante un largo periodo de tiempo o bien han experimentado fracasos con injertos óseos o periimplantitis severas y que, por tanto, la reducción del tiempo de tratamiento y la posibilidad de realizar cargas inmediatas suponen un gran impacto en la calidad de vida del paciente. (18)

9. CONCLUSION

Los implantes cigomáticos facilitan la rehabilitación de maxilares severamente atrofiados y a su vez ofrecen la posibilidad de colocar una prótesis inmediata.

Con el presente estudio podemos concluir que el tratamiento con implantes cigomáticos es un tratamiento predecible, con una tasa de éxito elevada y que reduce los tiempos del tratamiento convencional. Sin embargo, se debe realizar un protocolo estricto con un diagnóstico clínico y radiográfico correcto para predecir la cirugía.

A su vez, este tratamiento no está exento de complicaciones, por lo tanto se deben tomar todas las precauciones para disminuirlas y comunicarle estas complicaciones al paciente.

BIBLIOGRAFIA

(1). Guerra Cobián O, Grav León I, Jiménez Guerra A, Ortiz García I, Ramos Medina B, Sánchez Silot C. El Tratamiento con Implantes Cigomáticos en Pacientes con Atrofia MaxilarSevera. Av. Odontoestomatol 2020; 36 (2): 71-79.

(2). Hernández Alfaro F, Méndez Manjon I. Complicaciones en el Tratamiento con Implantes Cigomáticos: Análisis Retrospectivo de 179 Implantes tras 9 años de Experiencia. Periodonciaclínic 2018; (10): 23-35.

(3). Peña Lares J, Cárcamo Idiáquez O, Velázquez Varela E, Vivanco Pérez I. Rehabilitación deMaxilar Atrófico con Implantes Cigomáticos. Presentación de un Caso y Revisión de la Literatura. Rev Mex Cir Bucal Maxilofac 2021; 17 (2): 96-108.

(4). Sola Perez A, Pastorino D, Aparicio C, Pegueroles Neyra M. Success Rates of ZygomaticImplants for the Rehabilitation of Severely Atrophic Maxilla: A Systematic Review. Dent. J 2022; (10): 2-17.

(5). Silva J, Araya C, Pardo S, Reyes T, Salcedo A. Tubérculo Marginal del Hueso Cigomático. Int. J.Morphol. 2020; 38(1):159-164.

(6). Neil S, Norton Ph.D, Frank H, Netter MD. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry. 2nd Edition.Elsevier Saunders. 2019. Chapter 2 Osteology. Page 45 -55.

(7). Fernández-Tresguerres Hernández-Gil I, Alobera Gracia MA, Del Canto Pingarron M, Blanco Jerez L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006; 11(4): 47-51.

(8). Sicher H, Du Brul E. Anatomia Oral. 8° ed. Artes Medicas São Paulo. 1991.

(9). Humani Mamani JO, Sáenz Quiroz L, Cornejo Salazar JL, García Delgado F. Técnica deimplante cigomático como alternativa en la rehabilitación protésica de un caso de maxilar atrófico. Vist. Dent 2018; 14 (1): 743-748.

(10). Di Pascua D'Angelo M. Implantes Cigomáticos: Alternativa para la rehabilitación demaxilares. Tendencias en Medicina 2018; 53: 119-124.

(11). Cedillo M, Sandoval Portilla F, Paz y Miño E. Complicaciones y satisfacción de pacientesrehabilitados con implantes cigomáticos extrasinusales: Un estudio retrospectivo 2020 – 2021. OdontoIvestigación 2021; 7 (2): 1-21.

(12). Lazarte C, Farias-Scroppo C, Oviedo G, García-Blanco M, Puia S. Alternativa para el tratamiento de la atrofia severa de maxilar superior: Casos clínicos de implantes cigomáticos.Odontol. Sanmarquina 2020; 23(1): 57-64.

(13). García Gil I, Toledano Espinosa T, López Quiles J. Implantes Cigomáticos ¿Cuándo ycómo se pueden emplear? CientDent 2019; 11 (3): 183-188

(14). Serrano Sánchez V, García Sánchez A, Cano Durán JA, Ripollés de Ramón J, Ordoñez Fernández E, Vaello Checa. Implantes Cigomáticos: Una Puesta al Día. CientDent 2016; 13 (3):225-233.

(15). Alves N, Figueredo Deana N. Evaluación de las estructuras óseas involucradas en la técnica quirúrgica de instalación de implantes cigomáticos en cráneos macerados edéntulos. AvPeriodon Implantol 2016; 28 (1): 29-33.

(16). Mereque JM. Estudio de la Rehabilitación de Maxilar Atrófico con Implantes Zigomáticos.Comparación de Protocolo Branemark vs el Zigoma QUAD. Tesis posgrado. España. Universidad Católica de Murcia. 2016.

(17). Vélez A, Torres A, Ortiz Orrego G, Álvarez L. Implantes cigomáticos en pacientes con Edentulismo Maxilar y Reabsorción Ósea Severa. CES Odont 2016; 29 (2): 40-5.

(18). Sáez Alcaide L, Paredes Rodríguez I, Molinero Mourelle P. Sinusitis Maxilar en ImplantesCigomáticos; Revisión Sistemática. Rev Esp Cir Oral Maxilofac 2017; 39 (4): 199-206.