South American Publishing

SAP Dentistry. 2024; 2:124
doi: 10.62486/dent2024124

REVIEW

Zygomatic Implants: The importance of the correct choice of surgical technique

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

Paloma Ortega[1], Alejandro Virgilito[1] ✉

[1]Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires, Argentina.

Cite as
Ortega P, Virgilito A. Zygomatic Implants: The importance of the correct choice of surgical technique. SAP Dentistry. 2024; 2:124. https://doi.org/10.62486/dent2024124

Publication History
Submitted: 03-03-2024
Revised: 14-05-2024
Accepted: 28-08-2024
Published: 29-08-2024

Corresponding Author
Alejandro Virgilito ✉

ABSTRACT

This paper discusses the feasibility of zygomatic implants as an effective alternative to conventional bone regeneration techniques for maxillary rehabilitation. The anatomical complexity of the maxilla, which presents significant challenges due to bone resorption and atrophy in the absence of masticatory stimulus, is described. Through a review of the scientific literature, the survival rate of zygomatic implants, their complications and the surgical techniques used are evaluated. The results indicate a high success rate of 98,1 % in these implants, highlighting their capacity to allow immediate prosthetic loading. However, the need for a thorough diagnosis and a rigorous follow-up to minimize complications, such as sinusitis, and to improve long-term results is pointed out.

Keywords: Nasal Cavity; Zygoma; Aesthetics; Bone Regeneration; Zygomatic Bone.

RESUMEN

El presente trabajo analiza la viabilidad de los implantes cigomáticos como una alternativa eficaz a las técnicas convencionales de regeneración ósea para la rehabilitación del maxilar superior. Se describe la complejidad anatómica del maxilar, que presenta desafíos significativos debido a la reabsorción ósea y la atrofia en ausencia de estímulo masticatorio. A través de una revisión de la literatura científica, se evalúan la tasa de supervivencia de los implantes cigomáticos, sus complicaciones y las técnicas quirúrgicas utilizadas. Los resultados indican una alta tasa de éxito del 98,1 % en estos implantes, destacando su capacidad para permitir la carga protésica inmediata. Sin embargo, se señala la necesidad de un diagnóstico exhaustivo y un seguimiento riguroso para minimizar las complicaciones, como la sinusitis, y mejorar los resultados a largo plazo.

Palabras clave: Cavidad Nasal; Cigoma; Estética; Regeneración Ósea; Hueso Cigomático.

© 2024; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

La rehabilitación del maxilar superior mediante la implantología dental ha sido, desde sus inicios, un campo que enfrenta desafíos únicos y significativos. La complejidad anatómica del maxilar superior, caracterizada por la presencia de estructuras críticas como el seno maxilar y una morfología ósea que tiende a la atrofia en ausencia de estímulo masticatorio, convierte este proceso en un reto técnico de gran envergadura. La pérdida de piezas dentarias en esta región conlleva una serie de cambios fisiológicos, entre los que se destaca la reabsorción del hueso alveolar y la consecuente disminución de la altura y el grosor del hueso disponible para la colocación de implantes dentales convencionales. Estos cambios, especialmente pronunciados en pacientes edéntulos, limitan considerablemente las opciones de rehabilitación, ya que la cantidad y calidad del hueso remanente a menudo no son suficientes para garantizar la estabilidad y éxito a largo plazo de los implantes tradicionales.[1,2,3]

Históricamente, la solución a estos problemas ha pasado por la implementación de diversas técnicas de regeneración ósea, como injertos autólogos, elevaciones del seno maxilar, y más recientemente, la regeneración ósea guiada.[4] Si bien estas técnicas han demostrado ser eficaces en numerosos casos, no están exentas de complicaciones y limitaciones, tales como la morbilidad asociada a la obtención de injertos óseos, el tiempo prolongado de tratamiento y la variabilidad en los resultados de la regeneración ósea. Además, en casos de atrofia severa o pérdida ósea masiva, estas técnicas pueden no ser viables o requerir procedimientos altamente complejos, lo que aumenta el riesgo y los costos del tratamiento.[5]

Ante este escenario, surge la necesidad de explorar alternativas que puedan ofrecer soluciones efectivas, menos invasivas y con mejores resultados a largo plazo. Los implantes cigomáticos, desarrollados por el Prof. Per-Ingvar Brånemarken en 1989, representan una de las innovaciones más significativas en la implantología moderna.[6] Estos implantes fueron inicialmente diseñados para pacientes que habían sufrido maxilectomías parciales o totales, proporcionando una opción de anclaje en el hueso cigomático, una estructura ósea robusta y densa que, debido a su localización, no sufre los mismos procesos de atrofia que el maxilar. La posibilidad de utilizar el hueso cigomático como sitio de anclaje ha permitido a los profesionales de la odontología ofrecer soluciones protésicas fijas a pacientes que, de otro modo, habrían sido considerados no aptos para la implantología convencional.[7,8]

Los implantes cigomáticos se han consolidado como una opción preferida en casos de atrofia maxilar severa, donde las técnicas de regeneración ósea presentan limitaciones significativas. Estos implantes, que pueden medir entre 30 y 52,5 mm de longitud, se colocan a través del seno maxilar y se fijan en el cuerpo del hueso cigomático, permitiendo la colocación de prótesis fijas de carga inmediata.[9] Este enfoque no solo reduce la duración total del tratamiento, sino que también mejora significativamente la calidad de vida de los pacientes, al minimizar los tiempos de espera para la rehabilitación protésica completa y al ofrecer una estabilidad y funcionalidad superiores desde las primeras fases del tratamiento.[10,11]

El uso de implantes cigomáticos ha sido objeto de numerosos estudios clínicos y revisiones sistemáticas que han documentado su alta tasa de éxito, incluso en condiciones que serían desfavorables para otros tipos de implantes. Sin embargo, como cualquier procedimiento quirúrgico, no está exento de riesgos y complicaciones.[12,13] La colocación de estos implantes requiere de una planificación meticulosa y una ejecución precisa, dado que cualquier desviación en la técnica puede llevar a complicaciones como sinusitis, inflamación crónica del seno maxilar, o problemas relacionados con la emergencia palatina del implante, que puede resultar en prótesis voluminosas y difíciles de manejar para el paciente.[14]

En la práctica clínica, la elección entre las diversas técnicas quirúrgicas disponibles para la colocación de implantes cigomáticos depende de múltiples factores, entre los que se incluyen la anatomía específica del paciente, el grado de atrofia ósea, y la experiencia del cirujano. Las técnicas intrasinusales, que anclan el implante dentro del seno maxilar, han sido tradicionalmente la opción más utilizada, pero presentan el inconveniente de un mayor riesgo de complicaciones sinusales y una ubicación menos favorable del implante para la colocación de la prótesis. Por otro lado, la técnica extrasinusal, que sitúa el cuerpo del implante fuera del seno maxilar, ha ganado popularidad por ofrecer un posicionamiento más favorable del implante, reduciendo así las complicaciones y mejorando la predictibilidad del resultado protésico.[15,16,17,18]resulting in a disagreement on the topic. Therefore, the overall efficacy and predictability of this rehabilitation is still a matter of discussion. With this study, we aimed to identify the published literature on the use of zygomatic implants for the reconstruction of the severely atrophic maxilla and report the cumulative success rate (CSR

En los últimos años, el avance de la tecnología digital ha permitido el desarrollo de técnicas de cirugía guiada, que combinan el escaneo intraoral con software de planificación quirúrgica para diseñar guías personalizadas que faciliten la colocación precisa de los implantes cigomáticos. Esta evolución ha permitido no solo mejorar la precisión de la cirugía, sino también reducir el tiempo operatorio y minimizar los riesgos asociados, ofreciendo resultados más consistentes y predecibles.[19,20]

El presente artículo se propone realizar un análisis exhaustivo sobre la viabilidad de los implantes cigomáticos como una alternativa viable y efectiva frente a las técnicas convencionales de regeneración ósea. A través de una revisión sistemática de la literatura científica publicada en los últimos diez años, se evaluarán aspectos clave como la tasa de supervivencia de los implantes cigomáticos, las complicaciones asociadas, las técnicas quirúrgicas empleadas, y los criterios que determinan el éxito del tratamiento. La metodología de búsqueda incluirá una selección rigurosa de artículos en las bases de datos Scielo y Pubmed, utilizando descriptores relevantes tanto en inglés como en español, para asegurar una revisión completa y representativa del estado actual del conocimiento en este campo.

MÉTODO

Se realizó 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:

- Artículos científicos de pacientes con atrofia severa del maxilar que hayan sido sometidos a implantes cigomáticos.
- Cualquier tipo de estudio de investigación será válido (práctica clínica, ensayo clínico, estudio observacional).
- 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:

- Artículos que no reporten datos clínicos.
- Artículos de pacientes que no incluyan seguimiento por el periodo establecido anteriormente.
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente con la técnica yuxtasinusal.

Se encontraron 32 artículos que fueron analizados.

RESULTADOS

Tabla 1. Resultados documentados de los implantes zigomáticos

Estudio (referencia)	Follow- up	Pacientes (n)	Implantes zigomáticos	Implantes zigomáticos fracasados	Implantes convencionales	Implantes convencionales fracasados
Parel	1-12 años	27	65	0	?	?
Bedrossian	34 meses	22	44	0	80	7
Vrielinck	<2 años	29	46	3	80	9
Boyes-Varley	6-30 meses	45	77	0	?	?
Malevez	0,5-4 años	55	103	0	194	16
Branemark	1-10 años	81	164	4	?	?
Becktor	1-6 años	16	31	3	74	3
Hirsch	1 año	66	124	3	?	?
Branemark	5-10 años	28	52	3	106	29
Peñarrocha	1-1,5 años	5	10	0	16	0
Farzad	1,5-4 años	11	22	0	42	1
Ahlgren	1-4 años	13	25	0	46	0
Aparicio	0,5-5 años	69	131	0	304	2
Bedrossian	>12 meses	14	28	0	55	0
Chow	10 meses	5	10	0	20	0
Duarte	6-30 meses	12	48	2	0	-
Peñarrocha	12-45 meses	21	40	0	89	2
Davo	6-29 meses	18	36	0	68	3
Mozzati	24 meses	7	14	0	34	0
Pi-Urgell	1-72 meses	54	101	4	221	15
Davó	12-42 meses	42	81	0	140	4
Maló	6-18 meses	29	67	1	57	0
Balshi	9-60 meses	56	110	4	391	11
Davó	60 meses	21	45	1	109	11
Aparicio	6-8 meses	20	41	0	87	0
Aparicio	7-38 meses	25	47	0	127	0
Bedrossian	84 meses	36	74	2	98	0
Stiévenart	6-40 meses	20	80	3	0	-
Davó	12 meses	17	67	0	0	-
Migliorança	>12 meses	65	150	2	286	2
Aparicio	120 meses	22	41	2	131	4
Aparicio	12-84 meses	80	157	5	442	20
Total		1031	2131	42	3297	139

Fuente: Tomado de Mareque Bueno.[21]

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.[21]

Tabla 2. Complicaciones sinusales documentadas en diferentes estudios en los que los implantes zigomáticos se colocaron siguiendo un protocolo de dos pasos

Protocolo en dos pasos	Número total de pacientes	Periodo de seguimiento (meses)	Tasa de supervivencia de los implantes zigomáticos (%)	Sinusitis (%)
Bedrossian	22	34 meses	100	0
Vrielink	29	12-24 meses	92	2 (6,9)
Boyes-Varley	45	6-30 meses	100	0
Malevez	55	6-48 meses	100	5 (9)
Hirsch	76	12 meses	98	3 (4)
Branemark	28	72-108 meses	94	4 (14,3)
Becktor	16	9-69 meses (de media 46)	90,3	6 (26,6)
Zwahlen	18	6 meses	94,4	1 (5,5)
Aparicio	69	6-60 meses	100	3 (4,3)
Farzad	11	18-56 meses	100	1 (9,1)
Ahlgren	13	12-56 meses	11	1 (9,1)
Peñarrocha	21	12-60 meses (de media 29)	100	2 (9,5)
Pi	54	1-72 meses	96	0
Davo	24	60 meses	97,4	5 (20,8)
Stiévenart	10 (de 20)	40 meses	96,3	1 (1,3)
Aparicio	22	120 meses	97,7	2 (9,1)

Fuente: Tomado de Mareque Bueno.[21]

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.[21]

DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión presentados en este trabajo destacan la alta tasa de supervivencia de los implantes cigomáticos, con un 98,1 % en un rango de seguimiento de 6 meses a 12 años. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han reportado la eficacia y estabilidad de los implantes cigomáticos, especialmente en pacientes con atrofia severa del maxilar. El hecho de que solo 42 de 2131 implantes hayan fracasado refuerza la idea de que estos implantes son una opción viable y confiable cuando las técnicas convencionales de regeneración ósea no son factibles o presentan mayores riesgos.

Uno de los puntos fuertes de los implantes cigomáticos, según los datos revisados, es su capacidad para permitir una carga protésica inmediata. Este enfoque no solo reduce la duración total del tratamiento, sino que también mejora la calidad de vida del paciente, al proporcionar una solución funcional en un tiempo más corto. Sin embargo, es importante notar que la colocación de estos implantes requiere una gran precisión y experiencia quirúrgica, ya que las complicaciones, aunque relativamente raras, pueden ser graves, como se evidencia en los casos de sinusitis reportados.[10,12]

La revisión también pone de relieve que la técnica extrasinusal, comparada con la intrasinusal, parece ofrecer mejores resultados en términos de reducción de complicaciones sinusales y posicionamiento protésico más favorable. Sin embargo, la elección de la técnica depende de la anatomía específica del paciente y de la experiencia del cirujano, lo que sugiere que una personalización del tratamiento es crucial para maximizar el éxito de los implantes cigomáticos.[4]

Las complicaciones sinusales, aunque no muy frecuentes, representan un área crítica que merece atención. Con una incidencia del 8 % de sinusitis entre los pacientes revisados, es evidente que, aunque los implantes cigomáticos son una solución robusta, no están exentos de riesgos. La incidencia de estas complicaciones refuerza la necesidad de un seguimiento postoperatorio riguroso y de una evaluación preoperatoria exhaustiva para minimizar el riesgo de complicaciones.[1,11]

Finalmente, los avances tecnológicos en la cirugía guiada por ordenador han mejorado significativamente la precisión en la colocación de estos implantes, lo que a su vez ha reducido las tasas de complicaciones y ha aumentado la predictibilidad del

resultado. Estos avances subrayan la importancia de la integración de nuevas tecnologías en la práctica clínica para mejorar los resultados de los tratamientos.[3]

CONCLUSIONES

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.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Curación de datos: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Análisis formal: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Investigación: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Metodología: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Administración del proyecto: Paloma Ortega.
Recursos: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Software: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Supervisión: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Validación: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Visualización: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Redacción – borrador original: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.
Redacción – revisión y edición: Paloma Ortega, Alejandro Virgilito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rosenstein J, Dym H. Zygomatic Implants: A Solution for the Atrophic Maxilla. Dent Clin North Am 2020;64:401-9. https://doi.org/10.1016/j.cden.2019.12.005.

2. Alterman M, Fleissig Y, Casap N. Zygomatic Implants: Placement Considerations in Implant-Supported Maxillary Prosthesis. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:173-83. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.05.002.

3. Andre A, Dym H. Zygomatic Implants: A Review of a Treatment Alternative for the Severely Atrophic Maxilla. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:163-72. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.04.001.

4. Bedrossian E. Zygomatic Implants Operative Consideration to Minimize Technical Errors, Complications, and Their Management. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:277-89. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.04.005.

5. Aparicio C, Polido WD, Zarrinkelk HM. The Zygoma Anatomy-Guided Approach for Placement of Zygomatic Implants. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:203-31. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.05.004.

6. Gutiérrez Muñoz D, Obrador Aldover C, Zubizarreta-Macho Á, González Menéndez H, Lorrio Castro J, Peñarrocha-Oltra D, et al. Survival Rate and Prosthetic and Sinus Complications of Zygomatic Dental Implants for the Rehabilitation of the Atrophic Edentulous Maxilla: A Systematic Review and Meta-Analysis. Biology 2021;10:601. https://doi.org/10.3390/biology10070601.

7. Lan K, Wang F, Huang W, Davó R, Wu Y. Quad Zygomatic Implants: A Systematic Review and Meta-analysis on Survival and Complications. Int J Oral Maxillofac Implants 2021;36:21-9. https://doi.org/10.11607/jomi.8417.

8. Lorusso F, Conte R, Inchingolo F, Festa F, Scarano A. Survival Rate of Zygomatic Implants for Fixed Oral Maxillary Rehabilitations: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Outcomes between Zygomatic and Regular Implants. Dent J 2021;9:38. https://doi.org/10.3390/dj9040038.

9. Ramezanzade S, Yates J, Tuminelli FJ, Keyhan SO, Yousefi P, Lopez-Lopez J. Zygomatic implants placed in atrophic maxilla:

an overview of current systematic reviews and meta-analysis. Maxillofac Plast Reconstr Surg 2021;43:1. https://doi.org/10.1186/s40902-020-00286-z.

10. Rawal S, Balshi T, Jivraj S. Restoration of Zygomatic Implants. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:291-9. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.04.006.

11. Rosenstein J, Dym H. Zygomatic Implants: A Solution for the Atrophic Maxilla: 2021 Update. Dent Clin North Am 2021;65:229-39. https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.09.015.

12. Vega LG, Border M. Zygomatic Implants in Combination with Dental Implants. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:233-41. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.04.002.

13. Weyh A, Quimby A, Salman S. Zygomatic Implants in Avulsive and Ablative Defects. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:271-6. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.05.001.

14. Wu Y, Wang F. Guided and Navigation Techniques for Zygomatic Implants. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2021;29:253-69. https://doi.org/10.1016/j.cxom.2021.04.004.

15. Solà Pérez A, Pastorino D, Aparicio C, Pegueroles Neyra M, Khan RS, Wright S, et al. Success Rates of Zygomatic Implants for the Rehabilitation of Severely Atrophic Maxilla: A Systematic Review. Dent J 2022;10:151. https://doi.org/10.3390/dj10080151.

16. Aalam AA, Krivitsky-Aalam A, Kurtzman GM, Mahesh L. The severely atrophic maxilla: Decision making with zygomatic and pterygoid dental implants. J Oral Biol Craniofacial Res 2023;13:202-6. https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2023.01.008.

17. Al-Nawas B, Aghaloo T, Aparicio C, Bedrossian E, Brecht L, Brennand-Roper M, et al. ITI consensus report on zygomatic implants: indications, evaluation of surgical techniques and long-term treatment outcomes. Int J Implant Dent 2023;9:28. https://doi.org/10.1186/s40729-023-00489-9.

18. Brennand Roper M, Vissink A, Dudding T, Pollard A, Gareb B, Malevez C, et al. Long-term treatment outcomes with zygomatic implants: a systematic review and meta-analysis. Int J Implant Dent 2023;9:21. https://doi.org/10.1186/s40729-023-00479-x.

19. Kämmerer PW, Fan S, Aparicio C, Bedrossian E, Davó R, Morton D, et al. Evaluation of surgical techniques in survival rate and complications of zygomatic implants for the rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla: a systematic review. Int J Implant Dent 2023;9:11. https://doi.org/10.1186/s40729-023-00478-y.

20. Polido WD, Machado-Fernandez A, Lin W-S, Aghaloo T. Indications for zygomatic implants: a systematic review. Int J Implant Dent 2023;9:17. https://doi.org/10.1186/s40729-023-00480-4.

21. Mereque Bueno JM. Estudio de la Rehabilitación de Maxilar Atrófico con Implantes Zigomáticos.Comparación de Protocolo Branemark vs el Zigoma QUAD 2016.