

IMPLANTES EXTRABUCALES PARA LA REHABILITACIÓN CRANEOFACIAL

EXTRAORAL FIXATION FOR CRANIOFACIAL REHABILITATION

Sergio Olate^{1,2,a}, Paulo Hemerson de Moraes^{3,b}, José Luis Muñante-Cárdenas^{3,b}, Henrique Duque-Netto^{4,c}, Jaime Rodríguez-Chessa^{5,d}, Jose Ricardo de Albergaria-Barbosa^{3,e}

RESUMEN

Las prótesis maxilofaciales retenidas en implantes extrabucales o fijaciones craneofaciales son herramientas claves en la rehabilitación de pacientes con alteraciones faciales debido a resecciones asociada con enfermedades, traumas graves, malformaciones y otros. El uso de implantes craneofaciales se caracteriza, principalmente, por ser procedimientos quirúrgicos rápidos, efectuados con anestesia general o local, con poca morbilidad y gran versatilidad para tratar diferentes áreas craneofaciales como la región orbitaria, auricular y nasal, entre otras. Sin embargo, aún existen dudas respecto a los protocolos e indicaciones de tratamientos así como en otros tópicos de relevancia. La siguiente revisión bibliográfica tiene como objetivo recolectar la información científica disponible respecto de las fijaciones craneofaciales abordando diferentes elementos de la evolución y procedimientos quirúrgicos para la instalación de estos dispositivos. (Kiru. 2013;10(1):69-74).

Palabras clave: Implante, rehabilitación, craneofacial, prótesis maxilofacial (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Maxillofacial prosthesis retained in extraoral implants or craneofacial attachments are key tools in the rehabilitation of patients with facial abnormalities due to associated diseases, severe trauma, malformations and others. The use of craniofacial implants is mainly characterized by rapid surgical procedures performed under general or local anesthesia, with little morbidity and versatility to treat different facial skull and the orbital region, auricular, nasal, among other areas. However, there are still doubts about protocols and treatment indications as well as other relevant topics. The aim of this literature review was to collect the scientific information available related to craniofacial fixations addressing different elements of evolution and surgical procedures for the installation of these devices. (Kiru. 2013;10(1):69-74).

Key words: Implant, craniofacial, rehabilitation, maxillofacial prosthesis implantation (Source: MeSHNLM).

¹Universidad de La Frontera. Facultad de Odontología. Chile.

²Centro de Investigación en Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile, Chile.

³Universidad Estadual de Campinas, Brasil.

⁴Universidad Federal de Juiz de Fora, Brasil.

⁵Facultad de Odontología, Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.

^a Profesor asistente, División de Cirugía Oral y Maxilofacial.

^b Estudiante de postgrado, División de Cirugía Oral y Maxilofacial.

^c Profesor asistente, Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial

^d Profesor, Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial.

^e Profesor titular, División de Cirugía Oral y Maxilofacial.

Correspondencia

Sergio Olate

Claro Solar 640, Of 20

Departamento de Odontología Integral

Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Chile. Teléfono: +00+56+045+2325000

Correo electrónico: sergio.olate@ufrontera.cl

INTRODUCCIÓN

Históricamente los pacientes con defectos de la región craneofacial presentaban múltiples desafíos para su rehabilitación funcional y estética ^(1,2). Los profesionales responsables por estos pacientes utilizaban cotidianamente diferentes estrategias de rehabilitación, siendo en su mayoría de tipo protésica ⁽²⁾.

En las primeras etapas del tratamiento con prótesis faciales, la retención era realizada gracias a adhesivos especiales que presentaban complicaciones asociadas a su duración limitada (generalmente menos de 12 h), irritación de la piel, alteraciones del color (cambios o retoques eran permanentemente necesarios), entre otras; además,

retenciones físicas como algunos marcos de lentes o extensiones protésicas eran realizadas para asegurar el soporte protésico ^(3,4). Pacientes oncológicos tratados con amplias resecciones faciales, ausencias congénitas de estructuras faciales, síndromes craneofaciales y pacientes con secuelas por trauma maxilofacial eran frecuentes candidatos a estos procedimientos; algunos reportes clínicos fueron presentados en los años 80 evidenciando limitado éxito y poca previsibilidad en el largo plazo ⁽⁵⁻⁷⁾.

En los inicios de la década de 1960, la rehabilitación protésica intrabucal con ayuda de implantes óseointegrados no era reconocida como una técnica previsible o de éxito.

Se desarrollaban drásticos cambios en la morfología de los implantes en búsqueda de longevidad y funcionalidad en los tratamientos ⁽⁸⁾. En la década de 1970 fue posible conocer los resultados de las investigaciones de Brånemark ⁽⁹⁾ y de Schröder ⁽¹⁰⁾, *et al.* quienes reportaron el tratamiento de pacientes edéntulos con prótesis total mandibular soportada y retenida en implantes de titanio. Los resultados demostraron ser promisorios y, lo más importante, previsible en el mediano y largo plazo ⁽⁹⁻¹⁰⁾.

La confianza en la oseointegración realizada para la rehabilitación intrabucale fue extrapolada a la rehabilitación facial mediante la instalación de implantes en la región auricular para obtener soporte de una prótesis de oreja externa ⁽¹¹⁾; esta técnica surgió luego de que Tjellström *et al.* comenzaran a trabajar con los sistemas de "Bone Anchored Hearing Aid (BAHA)", que inicialmente ya habían demostrado éxito y estabilidad postoperatoria ⁽¹²⁾.

Posteriormente a esos eventos, comenzó la investigación asociada a la rehabilitación protésica craneofacial retenida en implantes o fijaciones craneofaciales que podrían ser instaladas en diferentes regiones del esqueleto facial según la necesidad del paciente y de la prótesis.

El objetivo de este trabajo es recolectar la información científica disponible respecto de las fijaciones craneofaciales abordando diferentes elementos de la evolución y procedimientos quirúrgicos para la instalación de estos dispositivos.

Fijaciones craneofaciales

Los implantes extrabucales o craneofaciales son dispositivos de titanio instalados sobre la estructura ósea craneofacial. Los principios y conceptos aplicados a los implantes intraorales son los mismos que presenta la oseointegración de implantes extrabucales ⁽²⁾, de forma que la definición propuesta por Brånemark ⁽⁹⁾ junto a las consideraciones de Albrektsson y Albrektsson ⁽¹³⁾ pueden ser aplicadas también en el caso de los implantes craneofaciales: conexión ósea estructural y funcional directa entre hueso vivo e implante con carga, considerando en la evaluación histológica 90% de contacto hueso-implante en el área cortical y 50% en el área esponjosa.

Las aplicaciones de estos implantes son variadas y pueden ser instalados prácticamente en cualquier área del esqueleto craneofacial, pues sus dimensiones raramente superan los 6 mm de largo y los 5 mm de diámetro; estos dispositivos son fabricados por diferentes empresas, siendo que gran parte de ellos coinciden en la morfología del hombro del implante, presentando un tipo de "sobre contorno" que permitiría la aposición ósea en su región superior e inferior ^(2,14,15) (figura 1).

Indicaciones para rehabilitación protésica con fijaciones extrabucales y sitios de instalación. Wolfaardt *et al.* ⁽¹⁶⁾ definieron que, prácticamente, no existen contraindicaciones para la instalación de implantes extrabucales, pero sí existen limitaciones de éxito en

pacientes sometidos a radioterapia. Según estos autores, las indicaciones son primarias en el caso de rehabilitaciones oculares y orbitarias, maxilares y nasales; son primarias o secundarias en las rehabilitaciones auriculares.

Por otra parte, se han presentado criterios específicos de indicación para rehabilitación auricular que varían sutilmente en algunos puntos. Leonardi *et al.* ⁽¹⁵⁾ indican el tratamiento protésico auricular cuando: 1) existe reconstrucción inviable o imposible; 2) secuelas faciales en pacientes oncológicos; 3) pacientes con edad avanzada y deficiencias de salud general que limitan algún procedimiento reconstructivo mayor, y 4) pacientes con pobre calidad de tejidos blandos y duros. Por otra parte, Thorne *et al.* ⁽¹⁷⁾ señalan que implantes en regiones auriculares deberían ser instalados cuando 1) existe fracaso en la reconstrucción autógena auricular; 2) hipoplasia de tejido blando y duro (casos de deformidades y malformaciones); 3) línea de cabello baja o desfavorable, y 4) defectos pos trauma donde la reconstrucción autógena es difícil y no es previsible a largo plazo.

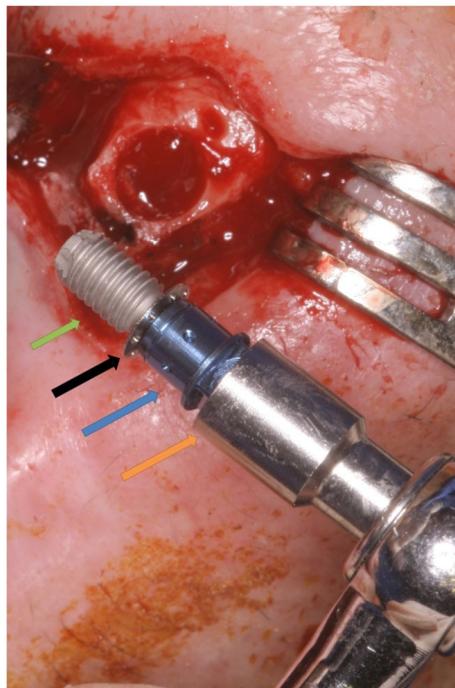


Figura 1. Implante extrabucale (flecha verde) instalado en llave de transporte (flecha naranja) en condiciones de ser instalado en el lecho óseo preparado en el hueso zigomático. Se distingue también el hombro dispuesto en la parte superior del implante (flecha negra) y el montador (flecha azul) que permite la adaptación de la llave de transporte y el implante

Leonardi ⁽¹⁵⁾, *et al.* y Thorne *et al.* ⁽¹⁷⁾ indican la reconstrucción quirúrgica como la primera elección en niños; ya en adultos la situación puede cambiar debido a las condiciones propias del origen de la deficiencia. Miles *et al.* ⁽¹⁸⁾, por otra parte, relatan estas controversias analizando individualmente las características de la reconstrucción quirúrgica y de la rehabilitación con implantes faciales (tabla 1).

Tabla 1. Características de dos tipos de tratamiento de deficiencias faciales según Miles et al. (18)

Criterio	Reconstrucción autógena	Prótesis implanto soportada
Tiempo de tratamiento	Definitivo, generalmente sin re-operaciones	Cambios de prótesis cada 5 años para aproximar el tamaño de la misma (pacientes pediátricos)
Psicología del paciente	Incorporado a la vida diaria del paciente	Remoción e higienización diaria puede llevar a alteraciones psicológicas
Resistencia al trauma o infección	Cartilago una vez integrado presenta amplia resistencia a infecciones y trauma	Prótesis puede salir de posición con golpes fuertes y puede llegar a ser contra indicación de deportes de contacto
Estética	Tejido cutáneo del paciente presentara características propias	Prótesis no asemeja textura o temperatura de la piel, aunque puede conseguir homogeneidad de color con la piel
Costos	Costo quirúrgico inicial de procedimiento realizado con anestesia general	Procedimiento realizado con anestesia local y con cambios protésicos eventuales.
Retratamiento	No impide realizar prótesis posterior si fuese necesario	Impide realizar procedimientos quirúrgicos reconstructivos posteriores

La instalación de las fijaciones craneofaciales es variada y atiende a las deficiencias del paciente. Jensen *et al.* (19) elaboraron un estudio analizando cada una de las áreas craneofaciales donde podrían ser instalados implantes extrabucales; ellos concluyen que existen áreas de espesura ósea variada, donde las mejores áreas presentan anchos de 6 mm o más y están en la región zigomática y subnasal; áreas de 4 a 6 mm son observadas en la región retroauricular y orbitaria lateral. Las otras zonas faciales presentan menos de 3 mm de ancho. Debido al mínimo espesor óseo, la correcta instalación del implante y la cantidad de los mismos son vitales para el éxito de la prótesis.

De esta forma, la estructura ósea cortical y esponjosa es muy importante para la estabilidad de las fijaciones (20,21). Los reparos anatómicos importantes respecto a la ubicación de los implantes son asociados principalmente al seno frontal (figura 2) y al meato acústico externo (figura 3); esta última región puede ser manejada con la técnica consagrada por Tjellstrom *et al.* (22) y confirmada por Lundgren *et al.* (23), quienes indican que la posición de los implantes se debe realizar en un radio de 18 mm a partir del meato acústico externo, con una distancia entre implantes de aproximadamente 11 mm. Otras regiones anatómicas indicadas para la inserción de implantes se encuentran descritos en la figura 3.

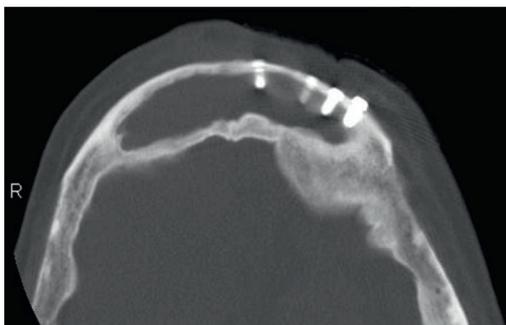


Figura 2. Implantes craneofaciales instalados en hueso frontal (región supraorbitaria) evidenciando su introducción al seno frontal

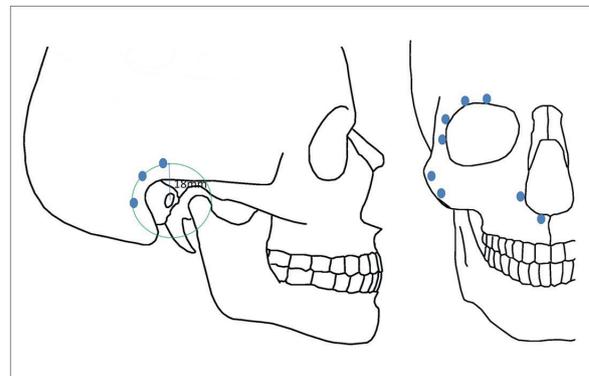


Figura 3. Posibles regiones craneofaciales de instalación de implantes extrabucales; la región auricular es de más compleja anatomía, debiendo respetar una distancia mínima de 18 mm a partir del meato acústico externo. Las regiones periorbitarias, zigomáticas y perinasales presentan una anatomía menos compleja permitiendo la instalación de implantes craneofaciales con bajo riesgo de complicaciones

Biomecánica y estabilidad de las fijaciones extrabucales

Existen pocos estudios y limitada información respecto de la biomecánica y del soporte biológico de implantes extrabucales; Tjellström *et al.* (24) establecieron que en implantes de 3,7 mm de ancho y 4 mm de largo, instalados en el proceso mastoideo, el torque de remoción fue de entre 26 y 60 Ncm con una media de 42,7 Ncm, siendo comparable con otros sistemas de implantes intraorales; en este sentido, el torque de inserción no debe ser mayor que 70 Ncm o menor que 50 Ncm ya que esos valores se relacionan con microfracturas óseas en regiones como el proceso mastoideo.

No han sido establecidas completamente las relaciones histológicas entre los implantes craneofaciales y el tejido cutáneo circundante; de hecho, solo el artículo de Pack *et al.* (25) relata histológicamente el contacto de implantes con la epidermis y algunas glándulas sebáceas; esto fue

analizado gracias a la donación post-mortem del implante óseo integrado por parte de un paciente. De conocimiento de los autores, no existe mayor información científica en este punto.

Otro elemento importante en la estabilidad del sistema implante-prótesis, está en el tipo de conector protésico utilizado. Generalmente se trabaja con barra clip, retenedores esféricos o retenedores con imanes; la principal desventaja de las barras está en las posibles fracturas de los clips y la pérdida de retención lo cual requiere de constantes activaciones; las esferas no son muy utilizadas siendo su principal desventaja el desgaste del sistema de anclaje; finalmente, los magnetos parecen ser los más estables, optimizando la higienización de la prótesis y la piel^(26,27). En análisis con modelos fotoelásticos, las retenciones por imanes presentaron los menores valores de estrés junto a una mejor distribución de fuerzas, siendo superior a las prótesis retenidas por barras o por sistemas de esferas⁽²⁸⁾.

Sobrevida de implantes y estudios de seguimiento

Tjellström *et al.*⁽¹¹⁾ establecieron criterios de éxito en este tipo de tratamiento basados en: 1) óptima estética; 2) prótesis fácil de insertar y remover; 3) estable en la posición original, y 4) no ser removido involuntariamente. Wolfaardt *et al.*⁽¹⁶⁾, por otra parte, incrementaron la biocompatibilidad y la funcionalidad como criterios de éxito del tratamiento y, finalmente Jacobson *et al.*⁽²⁹⁾ establecieron que el éxito de implantes debería asociarse también a la inmovilidad del implante junto a la ausencia de reacciones cutáneas adversas.

En el año 1985, Tjellström *et al.*⁽²²⁾ presentaron a la comunidad científica internacional la experiencia de su equipo en la Universidad de Göteborg relatando la instalación de 187 implantes craneofaciales en región temporal durante un periodo de 8 años, lo que era hasta ese momento, la mayor secuencia de casos publicada; en

descoloración de la prótesis (31,2%), problemas con la retención prótesis-implante (25,3%) y la ruptura de la prótesis (13,3%) fueron las principales causas para realizar los cambios protésicos; las causas más importantes por región anatómica son presentadas en la tabla 2. En esa dirección, Gentile *et al.*⁽³¹⁾ también reportaron que el fracaso del tratamiento podría tener relación principalmente con la poca cooperación de los pacientes en la higienización de los sistemas de implante y prótesis.

Los estudios de seguimientos han sido variados y a pesar de que en una investigación existió un 100% de éxito en este tipo de tratamiento⁽³²⁾, este valor no puede ser evidenciado en otros estudios. En uno de ellos⁽³³⁾ fue abordado el tratamiento con fijaciones craneofaciales en seis centros de Canadá, con un total de 41 pacientes y 138 implantes instalados, presentando un 98,9% de éxito en la región del proceso mastoideo, 96,9% en la región periorbitaria y 80% en la región nasal. En siete pacientes con 32 implantes que habían sido sometidos a tratamiento con radiación, dos implantes fracasaron de forma precoz y uno de forma tardía. Finalmente, los autores concluyen con 97,3% de éxito en los implantes instalados.

Miles *et al.*⁽¹⁸⁾ publicaron el seguimiento de 114 implantes (72 en hueso temporal, 31 en región periorbitaria, 7 en región perinasal y 4 en región de hueso frontal) por un tiempo promedio de 15,3 meses; los autores relataron complicaciones como exposición de duramadre en dos pacientes y pérdida de implantes perinasales en un niño de 1,5 años. El éxito fue estipulado en 92,9% junto a reacciones leves o moderadas de piel (14% de los pacientes).

Visser *et al.*⁽³⁰⁾ reportaron 270 implantes con un seguimiento de 12 años; en esta secuencia, 22 implantes fueron perdidos en pacientes sometidos a radiación y 8 implantes fueron perdidos en pacientes no irradiados. La sobrevida de los implantes fue del 78,8% en tejido irradiado y del 95,2% en tejido no irradiado, señalando mayor fracaso en pacientes

Tabla 2. Causas de pérdida de fijaciones extrabucales según Visser *et al.* (30)

Región facial	Causas asociadas a la pérdida
Proceso mastoideo	1.Higiene 2.Ativación del clip 3.Reparación del clip 4.Fabricación de la nueva barra
Órbita	1.Higiene 2.Ativación del clip
Nasal	1.Reparación del clip 2.Higiene

este reporte estableció que solo 3 de los 115 pacientes sometidos al tratamiento habían perdido los implantes, demostrando versatilidad y previsibilidad en el tratamiento.

Con estos elementos clínicos, el fracaso de implantes y prótesis fue asociada principalmente a la limitada higiene de los sistemas protésicos⁽³⁰⁾; según Visser *et al.*⁽³⁰⁾, la

con tejido irradiado; por otra parte, Shoen *et al.*⁽³⁴⁾ realizaron un estudio retrospectivo en pacientes sometidos a este tratamiento antes de la terapia de radiación o después de la misma, en ausencia de tratamiento con cámara de oxígeno hiperbárica. En los 75 implantes no se identificó ninguna condición asociada a infección, dehiscencia de sutura u osteoradionecrosis; la higiene fue satisfactoria en el 77% y

moderada en el 23%. La sobrevida de los implantes fue del 93,3% con 3 pacientes con fracaso del tratamiento antes de la irradiación y 2 pacientes con pérdida de implantes después de la irradiación. Los autores concluyen que la radiación terapéutica no es obstáculo para la oseointegración y que la calidad ósea en el momento de la implantación puede ser un elemento más importante que la propia radiación.

Jacobsson *et al.*⁽²⁹⁾ estudiaron 87 pacientes reportando 97,44% de éxito en los primeros 3 años, y 100% de éxito en los siguientes 2 años; las reacciones en piel fueron menores en la región auricular (88,01%) que en la región orbitaria (92,61%). Holgers *et al.*⁽³⁵⁾ estudiaron la relación de implantes con el tejido cutáneo relatando que solo en 10 de 36 pacientes existía algún grado de complicación como inflamación o irritación cutánea; posteriormente, otro estudio⁽³⁶⁾ con 214 pacientes en un periodo de 8 años de seguimiento, observo que el 70% no presentaba ningún tipo de reacción cutánea y solamente el 6% presentaba entre 3 y 8 eventos de reacción cutánea asociada al sistema de implante y la pobre higienización de la piel. En otro estudio similar, Karakoca *et al.*⁽³⁷⁾ establecieron ausencia de complicaciones en el 73,3% de los casos, evidenciando solo complicaciones menores en piel.

Consideraciones finales

Pacientes con diferentes tipos de malformaciones, deformidades y secuelas cráneo-maxilofaciales deben ser tratados en base a la función y la estética; la integración social de estos pacientes requiere un tratamiento que considere la reposición estética orbitaria, ocular, nasal y auricular.

La evolución tecnológica permitió que la oseointegración sea aplicada en la retención de prótesis faciales mejorando notablemente la estabilidad protesica en el corto y largo plazo. Sin embargo, la investigación envuelta en la reacción tisular cutánea asociada a la interacción de los implantes ha sido limitada, así como también las condicionantes vinculadas al número de implantes y distribución de los mismo o las condicionantes presentes en el caso de pacientes sometidos a radiación.

En el paciente pediátrico aún no se establece si su indicación es primaria o secundaria; en el adulto se reconoce que la terapia con implantes es de primera elección, aunque aun no existen protocolos completamente definidos. Sin embargo, pocas dudas existen de que la rehabilitación facial con prótesis retenidas por implantes óseointegrados es técnicamente viable con resultados positivos y previsibles.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Schaaf NG. Maxillofacial prosthetics and the head and neck cancer patient. *Cancer*. 1984 ;54(11 Suppl):2682-90.
- Tolman DE, Desjardins RP. Extraoral application of osseointegrated implants. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991; 49(1):33-45.
- Tjellström A. Osseointegrated implants for replacement of absent or defective ears. *Clin Past Surg*. 1990; 17(2):355-66.
- Jackson IT, Tolman DE, Desjardins RP, Brånemark PI. A new method for fixation of external prostheses. *Plast Reconstr Surg*. 1986;77(4):668-72
- Mohler LR, Proterfield HW, Ferraro JW. Custom implants for reconstruction of craniofacial defects. *Arch Surg*. 1976;111(4):452-5.
- Leake DL, Habal MB. Reconstruction of craniofacial osseous contour deformities, sequelae of trauma and post resection for tumors, with an alloplastic-autogenous graft. *J Trauma*. 1977;17(4):299-303.
- Jani RM, Schaaf NG. An evaluation of facial prostheses. *J Prosthet Dent*. 1978;39(5):546-50
- Albrektsson T, Wenneberg A. The impact of oral implants – past and future. 1966-2042. *J Can Dent Assoc*. 2005;71(5):327.
- Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent*. 1983; 50(3):399-410
- Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg*. 1981; 9(1):15-25.
- Tjellström A, Lindström J, Hallen O, Albrektsson T, Brånemark P-I. Osseointegrated titanium implants in the temporal bone. A clinical study on bone-anchored hearing aids. *Am J Otol*. 1981;2(4):304-10.
- Tjellström A, Lindström J, Nylén O, Albrektsson T, Brånemark P-I, Birgersson B, Nero H, Sylvén C. The bone-anchored auricular episthesis. *Laryngoscope*. 1981;91(5):811-5.
- Albrektsson T, Albrektsson B. Osseointegration of bone implants. *Acta Orthop Scand*. 1987; 58:567-77.
- Tjellström A. Percutaneous implants in clinical practice. *Crit Rev Biocompat*. 1985;1:205-28.
- Leonardi A, Buonaccorsi S, Pellacchia V, Moricca LM, Indrizzo E, Fini G. maxillofacial prosthetic rehabilitation using extrabuccal implants. *J Craniofac Surg*. 2008; 19(2):398-405.
- Wolfaardt J, Gehl G, Farmand M, Wilkes. Indications and methods of care for aspects of extrabuccal osseointegration. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 32(2):124-31.
- Thorne C, Brecht L, Bradley JP, Levine JP, Hammerschlag P, Longraker MT. Auricular reconstruction: indications for autogenous and prosthetic techniques. *Plast Reconstr Surg*. 2001; 107(5):1241-51.
- Miles BA, Sinn DP, Gion GG. Experience with cranial implant-based prosthetic reconstruction. *J Craniofac Surg*. 2006; 17(5):889-97.
- Jensen OT, Brownd C, Blacker J. Nasofacial prostheses supported by osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992;7(2):203-11.
- Nishimura RD, Roumanas E, Moy PK, Sugai T. Nasal defects and osseointegrated implants: UCLA experience. *J Prosthet Dent*. 1996; 76(6):597-602.
- Nishimura RD, Roumanas E, Moy PK, Sugai T, Freymiller EG. Osseointegrated implants and orbital defects UCLA experience. *J Prosthet Dent*. 1998;79(3):304-9.
- Tjellström A, Yontchev E, Lindström J, Brånemark P-I. Five years' experience with bone-anchored auricular prosthesis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985; 9(3)3:366-72.
- Lundgren S, Moy PK, Beumer J 3rd , Lewis D. Surgical considerations for endosseous implants in the craniofacial

- region: a 3-year report. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993; 22(5):272-7.
24. Tjellström A, Jacobsson M, Albrektsson T. Removal torque of osseointegrated craniofacial implants: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1988; 3(4):287-9.
 25. Pack M, Röser K, Eufinger H. Integration of periorbital titanium implants in irradiated bone: case report and histologic evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(2):290-4.
 26. Voigt A, Christ S, Klein M. Experimental analysis of retention forces of different magnetic devices for bone-anchored auricular facial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(7):664-8.
 27. Goiato MC, Delben JA, Monteiro DR, dos Santos DM. Retention systems to implant-supported craniofacial prostheses. *J Craniofac Surg.* 2009;20(3):889-91.
 28. Goiato MC, Ribeiro PP, Pellizzer EP, Garcia Júnior IR, Pesqueira AA, Haddad MF. Photoelastic analysis of stress distribution in different retention systems for facial prosthesis. *J Craniofac Surg.* 2009;20(3):757-61.
 29. Jacobsson M, Tjellström A, Fine L, Andersson H. A retrospective study of osseointegrated skin-penetrating titanium fixtures used for retaining facial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7(4):523-8.
 30. Visser A, Raghoobar GM, van Oort RP, Vissink A. Fate of implant-retained craniofacial prostheses: life span and aftercare. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23(1):89-98.
 31. Gentile P, Bottini DJ, Gravante G, Nicoli F, Caruso R, Cervelli V. The use of bone-anchored implants for absent ear. *J Craniofac Surg.* 2008; 19(3):744-7.
 32. Wright RF, Zemnick C, Wazen JJ, Asher E. Osseointegrated implants and auricular defects: a case series study. *J Prosthodont.* 2008;1(6):468-75.
 33. Wolfaardt J, Wilkes G, Parel S, Tjellström A. Craniofacial osseointegration: the Canadian experience. *Int J Maxillofac Implants.* 1993;8(2):197-204.
 34. Schoen PJ, Raghoobar GM, van Oort RP, Reintsema H, van der Laan BFAM, Burlage FR, Roodenburg JLN, Vissink A. Treatment outcome of bone-anchored craniofacial prostheses after tumor surgery. *Cancer.* 2001; 92(12):3045-50.
 35. Holgers KM, Tjellström A, Bjursten LM, Erlandsson BE. Soft tissue reactions around percutaneous implants: a clinical study on skin-penetrating titanium implants used for bone-anchored auricular prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1987;2(1):35-9.
 36. Reyes R, Tjellström A, Granström G. Evaluation of implant losses and skin reactions around extrabuccal bone-anchored implants: A 0- to 8-year follow-up. *Oto-laryngol Head Neck Surg.* 2000;122(2):272-6.
 37. Karakoca S, Aydin C, Yilmaz H, Bal BT. Survival rates and periimplant soft tissue evaluation of extrabuccal implants over a mean follow-up period of three years. *J Prosthet Dent.* 2008; 100(6):458-64.

Recibido: 22 de marzo de 2013

Aceptado para publicación: 12 de mayo de 2013

Citar como: Olate S, Hemerson de Moraes P, Muñante-Cárdenas JL, Duque-Netto H, Rodríguez-Chessa J, De Albergaria Barbosa JR. Implantes extrabucales para la rehabilitación craneofacial. *Kiru.* 2013; 10(1): 69–74