

Injerto de hueso calvarial envuelto en colgajo pediculado de fascia temporo-parietal para reconstrucción de reborde cigomático-maxilar e infraorbitario: Reporte de caso

Calvarial bone graft wrapped in temporo-parietal fascia pedicled flap for zygomatico-maxillary and infraorbital rim reconstruction: Case report

María Lissette González C.¹, Tamara Barria E.¹, Francisca Montoya S.^{2,3}, Jaime Palacios L.¹, Felipe Cardemil M.^{1,4}

Resumen

La reconstrucción posterior a una cirugía oncológica resectiva maxilar es todo un desafío. Debido a esto, existen diversas técnicas quirúrgicas cuyo objetivo apunta a mantener no solo la funcionalidad, sino también la estética facial, especialmente en el área del reborde infraorbitario. El injerto de hueso calvarial es una opción segura y versátil para realizar una reconstrucción primaria en el reborde infraorbitario. Esta técnica está indicada en aquellos pacientes en los cuales la resección cutánea y exenteración orbitaria no son necesarias. Por este motivo, a continuación, analizaremos este tipo de injerto a propósito de un caso clínico en el que se usó asociado a un colgajo pediculado de fascia temporoparietal.

Palabras clave: Reconstrucción cigomáticomaxilar, injerto hueso calvarial, colgajo de fascia temporoparietal.

Abstract

Reconstruction after maxillary resective oncological surgery is a challenge. Because of this, there are many surgical techniques whose objective is to maintain not only function but also facial aesthetics, especially in the infraorbital rim area. The calvarial bone graft is a safe and versatile option to perform a primary infraorbital rim reconstruction. This technique is indicated in those patients in whom skin resection and orbital exenteration are not necessary. For this reason, we will now analyze this type of graft in relation to a case in which it was used associated with a temporo-parietal fascia flap.

Keywords: zygomatic-maxillary reconstruction, calvarial bone graft, temporo-parietal fascia flap.

¹Servicio de Otorrinolaringología, Hospital del Salvador. Santiago, Chile.

²Servicio de Neuroradiología, Instituto de Neurocirugía Dr. Alfonso Asenjo. Santiago, Chile.

³Departamento de Radiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

⁴Departamento de Otorrinolaringología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 26 de abril de 2021.

Aceptado el 9 de junio de 2021.

Correspondencia:

Felipe Cardemil M.

Departamento de Otorrinolaringología Oriente,

Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Santiago, Chile.

Email: felipecardemil@med.uchile.cl

Introducción

El cráneo ha sido reconocido como donante de injerto óseo desde hace más de 100 años. Sin embargo, su utilización no había sido documentada hasta que, en 1982, Tessier describió su experiencia con 234 injertos calvariales en 103 pacientes¹. Anatómicamente el hueso calvarial se encuentra en la zona superior del hueso frontal, los huesos parietales, la parte

más superior de la escama de los temporales, y la escama del hueso occipital hasta la protuberancia occipital externa; dicho de otro modo, es todo el hueso que queda cubierto por el cuero cabelludo.

El injerto de hueso calvarial corresponde a hueso de tipo membranoso (mayoritariamente hueso compacto), cuya reabsorción es significativamente menor que la de los injertos de hueso de tipo endocondral (cresta iliaca y

CASO CLÍNICO

costilla, que corresponden a hueso esponjoso)². Otras ventajas de este tipo de injerto, incluyen la proximidad del sitio donante al campo quirúrgico y la menor morbilidad asociada³.

El cráneo está formado por hueso cortical, con sus tablas externa e interna, y entre ellas se localiza hueso esponjoso o diploe, y adhiriéndose firmemente a la superficie interior del calvario está la duramadre. Las áreas peligrosas del cráneo, al realizar la extracción de injerto de hueso calvarial, son las siguientes: línea temporal, sutura coronal y seno sagital; llamadas así porque el hueso se adelgaza en las dos primeras y existe mayor riesgo de daño intracraneal, y mayor riesgo de sangrado en la última área mencionada. Además, pueden existir venas emisarias transcorticales y vasos subcorticales que adelgazan la tabla interna cortical, produciendo otras áreas de fragilidad calvarial que deben ser consideradas⁴.

Se ha estimado que el grosor medio del hueso del cráneo es de 6,8 mm a 7,7 mm, y el crecimiento en grosor del cráneo ocurre hasta los 20 años de edad. El hueso parietal se diferencia por ser más grueso y, por lo tanto, más seguro para obtener injertos, y comprende una zona de 8 x 10 cm⁵.

Anteriormente se ha descrito la utilización de un colgajo temporal osteomuscular para reconstrucción de reborde infraorbitario. Sin embargo, debido a la deformidad asociada a este injerto por el defecto de volumen remanente en el sitio donador ("*temporal hollowing*"), sumado en ocasiones a compromiso de la movilidad mandibular, se prefiere actualmente utilizar un injerto calvarial asociado a un colgajo de fascia temporoparietal⁶. Otra alternativa descrita es cubrir el injerto de hueso calvarial con un colgajo de músculo temporal, con lo que se ha observado que hay menor tasa de complicaciones relacionadas con la posible exposición e infección de los injertos óseos localizados en la maxila y a nivel orbitario durante el posoperatorio⁷. Sin embargo, el *temporal hollowing* y la deformidad asociada siguen existiendo. Por este motivo la utilización de un colgajo de fascia temporoparietal ha emergido como una buena alternativa, porque se evita la deformidad temporal secundaria^{8,9}.

Tradicionalmente, se han descrito tres técnicas para obtener el injerto de hueso calvarial⁵:

- 1) Demarcar el injerto calvarial y separar la tabla interna de la externa con un osteotomo;
- 2) Demarcación del injerto y separarlo de la tabla interna con una sierra sagital;
- 3) Remover completamente la tabla interna y externa ósea a través de una craniotomía, y separar la tabla interna de la tabla externa fuera del donante para luego reintegrar una capa de hueso al sitio donante.

El injerto óseo de la zona temporo-parietal es curvo, por lo que es particularmente óptimo para reconstruir el arco cigomático y el reborde infraorbitario. El tamaño del injerto en promedio podrá ser de 5-6 cm de largo y de 1,5-2 cm de ancho, ya que injertos de mayor longitud se asocian a mayor riesgo de fracturas del injerto¹⁰.

Las complicaciones de esta técnica son bajas, y dependen de la técnica utilizada. La mayor complicación es la exposición de la duramadre, sobre todo si se asocia a laceración dural y lesión intracraneal, siendo la más grave el hematoma subdural¹¹. La principal complicación intraoperatoria es el sangrado del cuero cabelludo y la complicación posoperatoria más frecuente es la formación de un hematoma en el cuero cabelludo².

Caso Clínico

Se presenta el caso de una paciente de sexo femenino de 18 años sin antecedentes mórbidos, que presentaba una gran masa tumoral a nivel maxilar derecho. La biopsia preoperatoria, que fue revisada en dos oportunidades, informaba un hemangiopericitoma de tipo nasosinusal, por lo que se planteó resección quirúrgica (Figura 1).

Se realizó una resección oncológica abierta de la lesión tumoral mediante una rinotomía lateral con extensión de Weber-Ferguson y extensión subciliar. Se realizó una maxilectomía subtotal, incluyendo en la resección las paredes anterior, media y posterior del maxilar, el reborde infraorbitario, parte del hueso cigomático, y el piso de órbita. No se planteó realizar exenteración orbitaria debido a la naturaleza menos agresiva de la histología preoperatoria. No se resecó el paladar ni parte del maxilar inferior. En el mismo tiempo quirúrgico se decidió reconstrucción del reborde infraorbi-

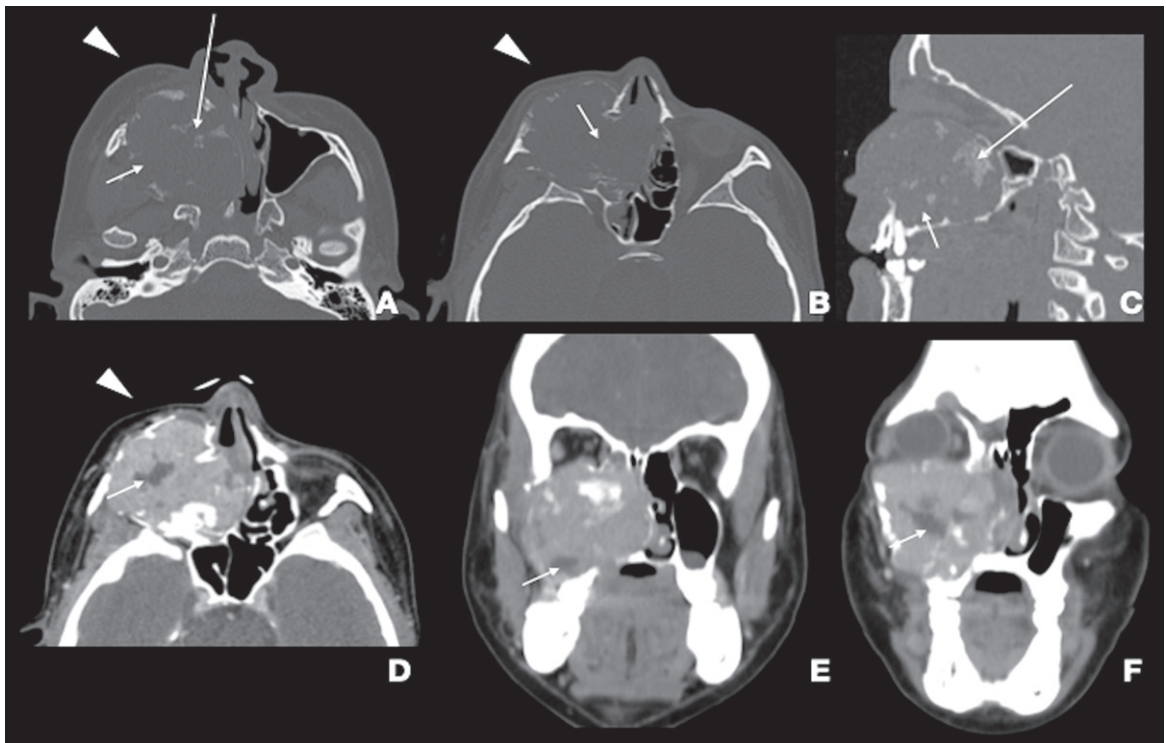


Figura 1. Tomografía computada de cavidades paranasales. Reconstrucciones en ventana ósea en cortes axiales (A) y (B); y sagital (C). Reconstrucciones en ventana de partes blandas, con medio de contraste, en cortes axial (D) y coronales (E) y (F). Proceso expansivo maxilar derecho, con extensión estmoidonasal e invasión de la órbita ipsilateral. Acentuada asimetría de la región malar (punta de flecha en A, B y D). Presenta componente lítico (flechas cortas en A, B y C) y calcificaciones amorfas de predominio periférico (flecha larga en A y C) e intensa impregnación con el medio de contraste, con áreas centrales necróticas (flechas en D, E y F).

tario y del contorno facial cigomático-maxilar, utilizando injerto de hueso calvarial de tabla externa envuelto en un colgajo pediculado de fascia temporoparietal, para aumentar la vascularización del injerto óseo y disminuir la reabsorción ósea.

Inicialmente, se realizó una incisión preauricular ipsilateral con extensión a cuero cabelludo lateral hacia la región parieto-temporal, disecando de manera superficial a la fascia temporoparietal. Se realizó hemostasia con electrocauterización bipolar de forma prudente. Para maximizar la vascularización del injerto se decidió elevar un colgajo de fascia temporoparietal ipsilateral pediculado. Se logró elevar un colgajo de 11 x 7 cm preservando la vascularización a través de ramas de la arteria temporal superficial y su vena. Posteriormente, se realizó un túnel subcutáneo hacia la región

maxilar para rotar el colgajo hacia el área quirúrgica, logrando una buena movilización con un buen arco de rotación y una buena longitud del colgajo. Posteriormente, se realizó una disección subperióstica para exponer el hueso calvarial en la región temporo parietal. Se demarcó un segmento de hueso de 5 x 2 cm con fresa fina, para continuar con la separación de la tabla externa con un osteótomo fino de 8 mm, la que se realizó sin incidentes. El osteótomo se introdujo dentro del espacio diploico identificable por paralelo a la tabla interna y externa de forma cuidadosa, puesto que si hay mucha fuerza o la inclinación no es la adecuada, la extracción del injerto puede asociarse a fractura de la tabla interna y exposición dural. No hubo complicaciones en la obtención del injerto óseo calvarial ni en la elevación del colgajo de fascia temporo-parietal.

CASO CLÍNICO

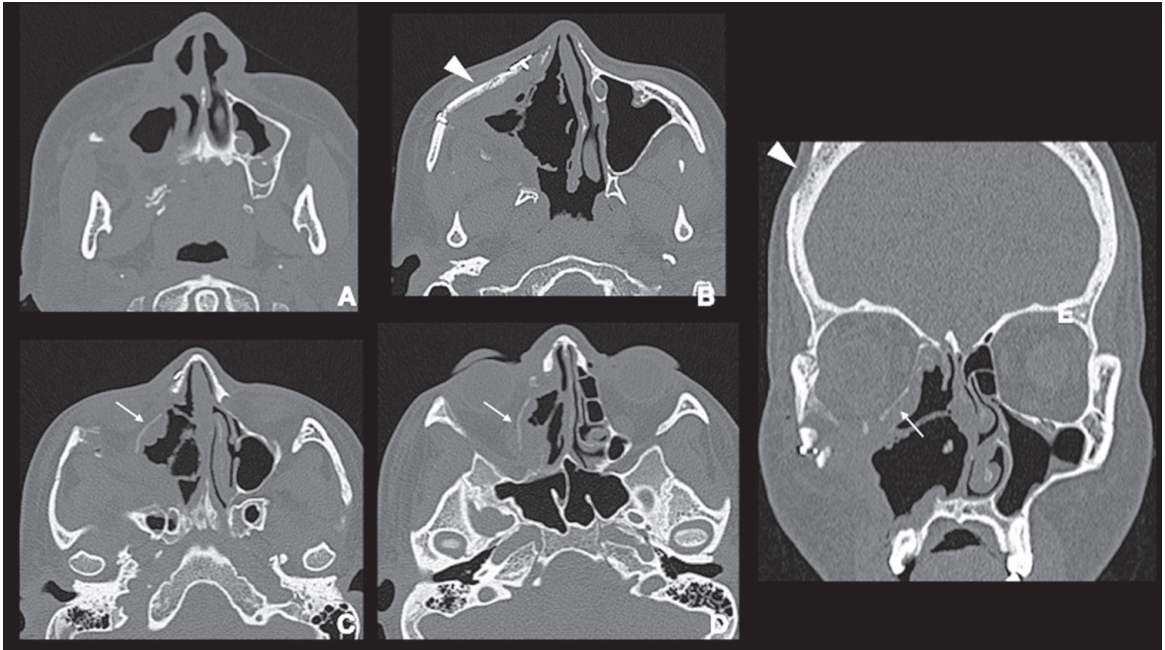


Figura 2. Tomografía computada de cavidades paranasales. Reconstrucciones en ventana ósea en cortes axiales (A), (B), (C) y (D); y coronal (E). Extensos cambios posquirúrgicos de resección de proceso expansivo maxilar y etmoidonasal. Reconstrucción de la órbita derecha con malla MARLEX (flecha en C, D y E) y del arco cigomáticomaxilar con injerto óseo autólogo (punta de flecha en B) de la tabla externa de la calota (punta de flecha en E).

Posteriormente, se fijó el injerto óseo al remanente del arco cigomático y a la apófisis ascendente del maxilar con miniplacas y tornillos de osteosíntesis, logrando una adecuada estabilización del injerto. A continuación, el injerto de hueso calvarial fue envuelto en 360° con el colgajo pediculado de fascia temporo-parietal en su totalidad, para maximizar la vascularización del injerto y disminuir la reabsorción ósea, lo que se realizó sin incidentes. Por último, se procedió a reconstruir el piso de la órbita con una malla de prolipropileno (MARLEX®), generando adecuado soporte a las estructuras orbitarias.

El cierre del cuero cabelludo luego de la extracción de injerto de hueso calvarial se realizó en 3 capas, dejando un drenaje activo durante 48 horas (Hemovac). La paciente evolucionó sin complicaciones en el posoperatorio inmediato, logrando retiro de drenaje al segundo día posoperatorio. Se controló con imágenes, logrando al mes posoperatorio un resultado estético armónico aceptable (Figuras 2 y 3).

La posición del contenido orbitario fue adecuada, y la motilidad ocular estaba dentro de rangos normales, sin diplopia asociada. En la Figura 4 se aprecia el resultado del injerto óseo.

El motivo por el cual se reconstruyó el reborde infraorbitario y parte del arco cigomático-maxilar fue porque, de no hacerlo, la alteración estética y la desfiguración del tercio medio facial era evidente, con falta de proyección del reborde cigomático-maxilar, con un aspecto de tercio medio facial aplanado y con caída de la hemicara. Además, sirvió para anclar parte de la malla de MARLEX® que fue utilizada para la reconstrucción del piso orbitario. En la Figura 5 se aprecia el resultado estético en diferentes proyecciones a más de 1 mes posterior a la cirugía.

Discusión

El injerto de hueso calvarial tiene ventajas tales como que el sitio donante está en el

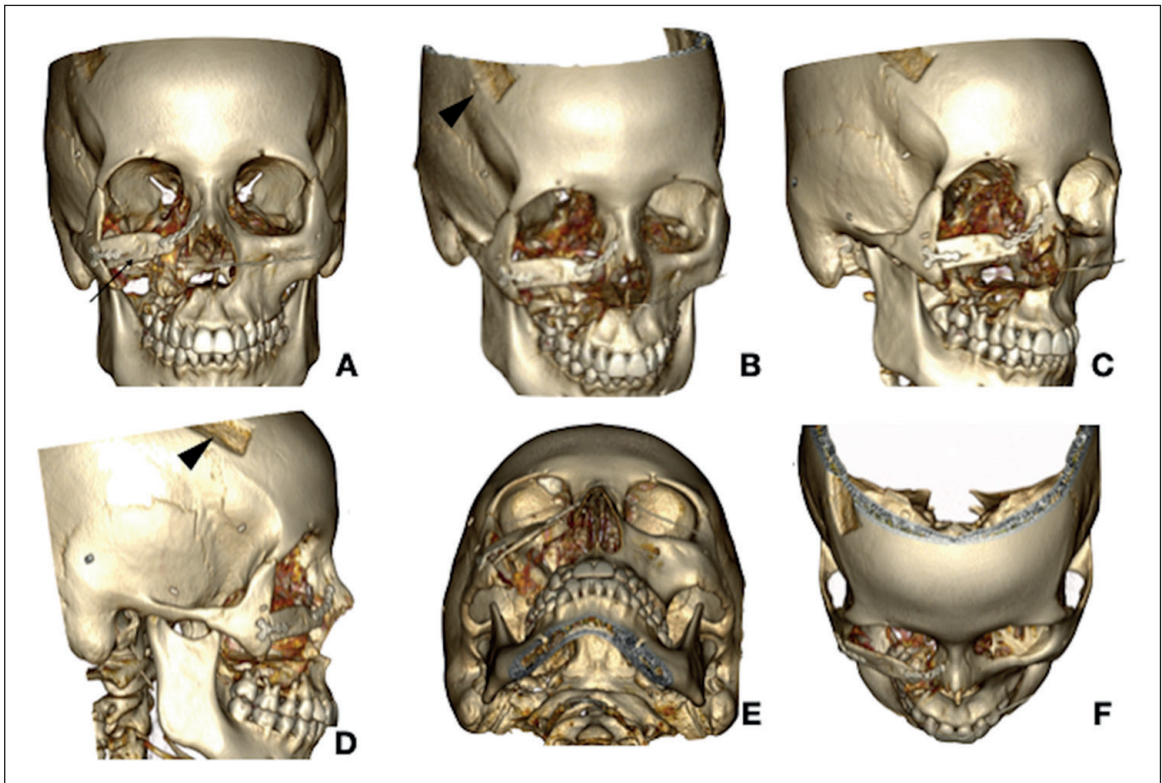


Figura 3. Tomografía computada de cavidades paranasales con reconstrucción 3D VR. Reconstrucción del arco cigomático-maxilar (flecha en A) con injerto óseo autólogo de la tabla externa de la calota (punta de flecha en B y D).

mismo campo quirúrgico de reconstrucción. Se asocia a baja tasa de complicaciones comparado con otros injertos óseos obtenidos de cresta iliaca o costilla (0,25% vs 0,9% y 0,5% respectivamente)⁷, y que, además, el sitio donante, que puede quedar con una depresión, queda cubierto por cuero cabelludo lo que mitiga su aspecto.

Este injerto es óptimo para reconstruir superficies curvas como es el caso del reborde infraorbitario y del arco cigomático-maxilar cuando se extrae de la zona temporo-parietal, mientras que otras áreas del hueso calvarial son más planas como la occipito-parietal. Sin embargo, presenta una limitación, que es su tamaño, el cual se sugiere que sea máximo de 5-6 cm x 1,5-2 cm, dado el riesgo de fractura, pero se pueden obtener injertos múltiples de tamaño pequeño que pueden ser útiles en otro tipo de reconstrucción craneofacial¹².



Figura 4. Tomografía computada de cavidades paranasales con reconstrucción 3D VR. Aspecto del arco cigomático-maxilar posterior a la reconstrucción con injerto de hueso calvarial envuelto en colgajo pediculado de fascia temporoparietal.

CASO CLÍNICO



Figura 5. Fotografías de la paciente en diferentes ángulos para mostrar el resultado de la reconstrucción maxilar con injerto de hueso calvarial envuelto en colgajo pediculado de fascia temporo-parietal.

Al ser derivado de hueso membranoso tiene reabsorción mucho más lenta que otros tipos de injerto óseo. Se ha demostrado la viabilidad del injerto mediante estudio con cintigrama solicitado 2 a 4 semanas posterior a la cirugía¹³.

Si bien la extracción del injerto de hueso calvarial es un procedimiento en el que se han reportado relativamente pocas complicaciones, dependiendo de la técnica utilizada y en manos expertas, siempre se debe considerar la anatomía para evitar áreas calvariales peligrosas, ya sean de menor grosor o cercanas a la línea media donde se encuentra el seno sagital. Para evitar esta última complicación se sugiere alejarse 2 cm de la línea media con el fin de evitar la fractura de la tabla interna y secundario a esto, la lesión del seno sagital¹².

Las complicaciones mayores están relacionadas con el daño de la tabla interna cortical ósea calvarial, dado por falta de cuidado en la técnica. Se han reportado desde complicaciones por exposición dural, desgarro de la duramadre asociado a fistulas de líquido cefalorraquídeo y daño intracraneal, siendo el más temido el hematoma subdural posoperatorio. Por este motivo la reconstrucción del caso presentado fue realizada por un cirujano con experiencia, sin presentar complicaciones. La tasa de complicaciones neuroquirúrgicas, reportada en la literatura oscila entre 0-12%. Tessier y colaboradores reportaron 12 complicaciones en una serie de 10.550 pacientes (9 casos de laceración de duramadre y 3 casos de complicaciones neurológicas)¹⁴. Se sugiere una monitorización neurológica durante las primeras 24 horas posoperatorias, siendo prudente realizar una radiografía de cráneo para visualizar el grosor del sitio donante, y si

éste parece reducido, complementar con una tomografía axial computada¹⁵.

Touzet y cols.¹⁶, reportaron una baja tasa de complicaciones del injerto de hueso calvarial en una serie de 10 años de 551 pacientes, sin complicaciones neuroquirúrgicas. Si tuvieron casos de exposición de la duramadre, y recomiendan cuatro puntos para evitar las complicaciones mencionadas en su serie:

1. La incidencia de hemorragia y hematoma del cuero cabelludo disminuye con la sutura en 2 planos (sutura continua para el plano cutáneo) y un drenaje aspirativo continuo que se retira si el débito es menor a 10 ml en 24 horas.
2. La depresión ósea en la zona dadora, que en su serie fue de un 82%, que aunque es poco visible, puede ser resuelta con biomateriales de relleno.
3. La alopecia, presente en el 2,3% de los casos, puede ser evitada con el uso limitado de la electrocoagulación, la inclinación de 30° del bisturí durante la incisión y la sutura del cuero cabelludo sin tensión.
4. La disestesia, referida en el 1,5% de los casos, puede ser minimizada respetando las estructuras nerviosas temporales, con una incisión parasagital 2 cm más atrás de la línea de implantación del cabello.

En este caso, las alternativas diferentes a usar un injerto óseo envuelto en un colgajo de fascia temporoparietal, eran varias. En primer lugar, se podría no haber utilizado ningún tipo de injerto óseo, pero eso hubiera producido una alteración estética con desfiguración que no es aceptable hoy en día. En segundo lugar, se podría haber utilizado un injerto de hueso

calvarial sin un colgajo pediculado vascularizado asociado, pero debido al gran tamaño del injerto utilizado (5 x 2 cm) se corría el riesgo de perder parte del injerto por falta de vascularización por contigüidad asociada. En tercer lugar se pudo haber utilizado un colgajo pediculado de músculo temporal para cubrir el injerto óseo, pero eso hubiese creado una deformidad secundaria (“*temporal hollowing*”) muy notoria en el área temporal, sin mencionar que el resultado en el área del reborde cigomático-maxilar hubiera sido poco predecible. En cuarto lugar, se podría haber utilizado un injerto óseo no vascularizado costal o de cresta ilíaca, pero como se ha mencionado debido a su naturaleza, la reabsorción ósea es mayor por lo que es menos predecible en el tiempo. En quinto lugar se podría haber utilizado placas de osteosíntesis sin tejido blando ni injerto de hueso asociado, pero existiría un riesgo de extrusión elevado, sin mencionar el riesgo de infección crónica por la contigüidad con el seno maxilar. Por último, se pudo haber realizado un colgajo libre microvascular, pero la necesidad de reconstrucción primaria en este caso era el reborde cigomático-maxilar (es decir, un defecto corto), el que al ser reconstruido logra camuflar de manera adecuada el tercio medio facial, y no era necesario reconstruir el paladar duro ni el maxilar inferior. En términos de reconstrucción microvascular del tercio medio facial existen diferentes escuelas en el mundo que utilizan diferentes colgajos óseos, dentro de los que se incluyen el sistema escapular (punta de escápula y borde lateral de escápula), colgajo libre de fíbula, colgajo libre de cresta ilíaca, e incluso colgajo radial osteocutáneo. En este caso en particular, nos pareció adecuado utilizar un injerto óseo asociado a un colgajo pediculado, sobre todo considerando el contexto sanitario en el que se encontraba el sistema sanitario en ese momento (plena pandemia COVID-19) y la necesidad de preferir cirugías con tiempos quirúrgicos más acortados, además de evitar la morbilidad asociada en el sitio donante de un eventual colgajo microvascular óseo y favorecer un alta precoz de los pacientes. A nuestro equipo le pareció que se podía lograr un resultado adecuado y predecible con la técnica quirúrgica escogida.

Para finalizar, la mayoría de los artículos revisados concuerdan en que la técnica más

segura es la que remueve solamente la tabla externa del hueso calvarial, tal como se hizo en el caso clínico presentado.

Conclusión

El uso del injerto de hueso calvarial fue descrito hace muchos años, y se ha demostrado que perdura por mucho más tiempo que los conocidos injertos costales y de cresta ilíaca. En casos de reconstrucción del arco cigomático-maxilar y de reborde infraorbitario, otorga funcionalidad y, además, cumple con una adecuada restauración estética. Para maximizar su vascularización y así disminuir la reabsorción de hueso se puede utilizar un colgajo vascularizado; en este caso se utilizó un colgajo pediculado de fascia temporoparietal. Existen diversas técnicas para este tipo de injerto, y la ejecución de cualquiera de ellas depende de la experiencia del cirujano, sobre todo cuando se desea minimizar el riesgo de daño intracraneal durante la extracción del injerto.

Bibliografía

1. Tessier P. Autogenous bone grafts taken from the calvarium for facial and cranial applications. *Clin Plast Surg*. 1982;9(4):531-8.
2. Zins JE, Whitaker LA. Membranous versus endochondral bone: implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1983;72(6):778-85. doi: 10.1097/00006534-198312000-00005.
3. Kellman RM. Safe and dependable harvesting of large outer-table calvarial bone grafts. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994;120(8):856-60. doi: 10.1001/archotol.1994.01880320058013.
4. Frodel JL Jr, Marentette LJ, Quatela VC, Weinstein GS. Calvarial bone graft harvest. Techniques, considerations, and morbidity. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1993;119(1):17-23. doi: 10.1001/archotol.1993.01880130019002.
5. Pensler J, McCarthy JG. The calvarial donor site: an anatomic study in cadavers. *Plast Reconstr Surg*. 1985;75(5):648-51. doi: 10.1097/00006534-198505000-00005.
6. Choung PH, Nam IW, Kim KS. Vascularized cranial bone grafts for mandibular and maxillary reconstruction. The parietal osteofascial flap. *J Craniomaxillofac Surg*. 1991;19(6):235-42. doi: 10.1016/s1010-5182(05)80063-0.
7. Cinberg JZ, Rosenbaum FA, Lowrie C, Gorman

CASO CLÍNICO

- M. Calvarial grafts for midface rehabilitation. *Arch Otolaryngol*. 1985;111(7):434-6. doi: 10.1001/archotol.1985.00800090048005.
8. Smolka W, Eggenesperger N, Kollar A, Iizuka T. Midfacial reconstruction using calvarial split bone grafts. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;131(2):131-6. doi: 10.1001/archotol.131.2.131.
 9. London NR Jr, Mohyeldin A, Silveira-Bertazzo G, Prevedello DM, Carrau RL. Video Demonstration of a Tunneled Temporoparietal Fascia Flap: How I Do It. *Laryngoscope*. 2021;131(4):E1088-E1093. doi: 10.1002/lary.29069.
 10. Sammartino G, Marenzi G, Colella G, Califano L, Grivetto F, Mortellaro C. Autogenous calvarial bone graft harvest: intraoperational complications. *J Craniofac Surg*. 2005;16(2):312-9. doi: 10.1097/00001665-200503000-00021.
 11. Cenzi R, Carinci F. Calvarial bone grafts and temporalis muscle flap for midfacial reconstruction after maxillary tumor resection: a long-term retrospective evaluation of 17 patients. *J Craniofac Surg*. 2006;17(6):1092-104. doi: 10.1097/01.scs.0000246505.86721.54.
 12. Nicot R, Schlund M, Touzet-Roumazeille S, Ferri J, Raoul G. Unicortical Calvarial Autologous Bone Graft Harvest. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020;8(11):e3241. doi:10.1097/GOX.0000000000003241.
 13. Parhiscar A, Har-El G, Turk JB, Abramson DL. Temporoparietal osteofascial flap for head and neck reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002;60(6):619-22. doi: 10.1053/joms.2002.33104.
 14. Tessier P, Kawamoto H, Posnick J, Raulo Y, Tulasne JF, Wolfe SA. Taking calvarial grafts, either split in situ or splitting of the parietal bone flap ex vivo--tools and techniques: V. A 9650-case experience in craniofacial and maxillofacial surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116(5 Suppl):54S-71S. doi: 10.1097/01.prs.0000173949.51391.d4.
 15. Tessier P, Kawamoto H, Posnick J, Raulo Y, Tulasne JF, Wolfe SA. Complications of harvesting autogenous bone grafts: a group experience of 20,000 cases. *Plast Reconstr Surg*. 2005;116(5 Suppl):72S-73S. doi: 10.1097/01.prs.0000173841.59063.7e.
 16. Touzet S, Ferri J, Wojcik T, Raoul G. Complications of calvarial bone harvesting for maxillofacial reconstructions. *J Craniofac Surg*. 2011;22(1):178-81. doi: 10.1097/SCS.0b013e3181f75300.