

Craneoplastia en deformidad postraumática y postquirúrgica, 18 años de experiencia en el Hospital General de México: una opción reconstructiva segura

Craneoplasty in post-traumatic and postoperative deformity, a 18-year experience at Hospital General de México: a secure reconstructive option



Ugalde Vitelly, J.A.

Juan-Antonio UGALDE-VITELLY*, Julio PALACIOS-JUÁREZ**, Ubaldo CARPINTEYRO-ESPÍN*, Rodolfo RIOS-LARA Y LÓPEZ**, Carlos DEL VECCHYO-CALCÁNEO***

Resumen

Abstract

Introducción y Objetivos. Los defectos craneales que llegan a nuestro hospital generalmente son secundarios a trauma o bien a su tratamiento neuroquirúrgico. La craneoplastia no suele ser inmediata, sin embargo el síndrome de trepanación o el deseo del paciente por mejorar su apariencia, son mandatorios para poder realizar la reconstrucción. El material ideal para una craneoplastia debe ser biocompatible, fácil de fabricar y biomecánicamente estable.

En nuestro Servicio llevamos a cabo la reconstrucción craneal con una prótesis de metil-metacrilato diseñada mediante estereolitografía, cubierta completamente por un injerto de fascia lata. En nuestra experiencia esta nos brinda resultados predecibles, seguros y satisfactorios para los pacientes.

Material y Método. Presentamos nuestra experiencia inicial en el uso de esta técnica a través de un análisis retrospectivo sobre 32 pacientes operados por un equipo multidisciplinario entre enero de 1996 y junio de 2014 en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

Resultados. No tuvimos complicaciones importantes relacionadas con infección, hematoma o seroma. Los resultados estéticos obtenidos fueron de aceptables a buenos.

Conclusiones. En esta serie de pacientes usando la técnica descrita, recogimos una tasa de complicaciones muy baja y un excelente grado de satisfacción de los pacientes en el seguimiento a largo plazo.

Background and Objective. The skull defects in our center result from decompressive craniectomy after trauma, bony involvement by tumors or infarction, and the cranioplasty will be mandatory if the patient have the syndrome of the trephined or wish to improve their appearance. The ideal material for cranioplasty there will be biocompatible, simple to manufacture, and biomechanically reliable, at least.

In our Department, the skull reconstruction is performed with methylmethacrylate prosthesis, designed by stereolithography, and then covered with an onlay fascia lata tendon graft.

In our experience this kind of skull reconstruction has been demonstrated secure, predictable and satisfactory results.

Methods. We report our initial experience using this technique with a retrospective analysis of 32 patients operated from January 1996 to June 2014 by a multidisciplinary team in the General Hospital of Mexico Dr. Eduardo Liceaga.

Results. There were no significant complications related to infection, hematoma or seroma. The aesthetic results have been considered acceptable, to excellent.

Conclusions. In our patient series using this technique we collected an extremely low complication rate and an excellent grade of patient satisfaction on long-term follow up.

Palabras clave Defectos craneales, Craneoplastia, Reconstrucción craneal, Prótesis, metilmetacrilato, Injerto fascia lata.

Nivel de evidencia científica 4c Terapéutico

Recibido (esta versión) 1 marzo/2017

Aceptado 3 abril/2017

Key words Skull defects, Cranioplasty, Cranial reconstruction, Methylmethacrylate prosthesis, Fascia lata graft.

Level of evidence 4c Therapeutic

Received (this version) 1 march/2017

Accepted 3 april/2017

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.

* Cirujano Plástico, Médico adscrito.

** Médico residente.

*** Cirujano Plástico, Médico adjunto.

Introducción

La craneoplastia para restaurar defectos postraumáticos o postquirúrgicos implica reconstrucción con materiales aloplásticos o tejidos autólogos con la finalidad de brindar la mejor protección al contenido intracraneal, reestablecer los límites entre estructuras intra y extracraneales y restaurar el contorno craneofacial, otorgando un soporte para los tejidos blandos suprayacentes.⁽¹⁾

Los primeros indicios de reconstrucción craneofacial fueron hallados en Egipto entre los años 3.000 a 2.500 A.C. En el Siglo XVI, Fallopius cubría el defecto craneal de la trepanación con placas de oro. Mucho tiempo más tarde, durante el siglo XIX, se introdujo la reconstrucción craneal con injertos óseos y se popularizó durante el siglo XX con la ayuda de la tecnología y el advenimiento de los materiales aloplásticos.^(1,2)

El Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga ubicado en la Ciudad de México, es uno de los principales hospitales de concentración y referencia en nuestro país, donde las causas más frecuentes que condicionan un defecto craneal son de origen traumático seguidas por las neoplásicas, que en realidad son secundarias a su tratamiento quirúrgico, luego las originadas por osteorradionecrosis, así como por quemaduras o por craneosinostosis, entre otras más.⁽²⁾

La craneoplastia postraumática o postquirúrgica, en nuestro Servicio, habitualmente la llevamos a cabo de forma mediata, como promedio al año y medio después de presentarse el defecto, ya que los pacientes con trauma craneofacial o sometidos a resección neuroquirúrgica generalmente presentan otras necesidades prioritarias, quedando en primera instancia la restauración de la salud. Existen muy pocas indicaciones para la reconstrucción inmediata, sin embargo, el síndrome de trepanación condiciona y obliga la reconstrucción craneal. Dicho síndrome, descrito en 1939 por Grant y Norcross, está provocado por cambios circulatorios venosos craneales acompañados de cambios en la circulación del líquido cerebrospinal, así como compresión de la corteza cerebral y obliteración del espacio subaracnoideo como resultado de la exposición a la presión atmosférica en el área desprovista de hueso craneal.^(2,3) La sintomatología que presentan dichos pacientes consta de fatiga, dolor en el sitio del defecto, aprehensión, cefalea, intolerancia a la vibración y mareos. No existe consenso en relación a la medida del defecto que requiere reconstrucción, sin embargo se ha propuesto la reconstrucción desde los 6 cm² de defecto, por presentar síndrome de trepanación desde esta superficie perdida, hasta los 16 cm² por condicionar un defecto visible secundario al colapso de los tejidos suprayacentes. A pesar de no presentar el síndrome y de no presentar un defecto de las dimensiones, se deberá realizar la reconstrucción craneal también si el paciente así lo desea.⁽³⁾

Están descritas diversas técnicas y materiales disponibles para realizar la reconstrucción craneal, desde los

autólogos como el hueso costal, hasta los aloplásticos como el titanio, el metilmetacrilato y la recientemente descrita criptonita (poliester-poliol líquido, isocianato líquido y carbonato de calcio).⁽⁴⁾ Sin embargo, seguimos en la búsqueda del material ideal para dicha reconstrucción, el cual deberá ser radiolúcido, mal conductor térmico, biocompatible, con potencial osteogénico, compatible con estudios de imagen (resonancia magnética), barato, accesible, resistente y maleable,^(4,5) de manera que es necesario continuar innovando y experimentando hasta que lo encontremos.

La reconstrucción craneal con tejido autólogo es una buena opción cuando existe el antecedente de proceso infeccioso en el sitio del defecto previamente reconstruido, cuando se demuestra alergia al material aloplástico, cuando las dimensiones del defecto permiten un injerto pequeño (< 6 cm²) y con poca morbilidad, cuando se trata de un paciente en edad pediátrica, o bien cuando el paciente no puede solventar el costo del material aloplástico ideal o debido a inexistencia del mismo. La reconstrucción con tejido aloplástico se empleará cuando el defecto a reconstruir rebase la disponibilidad de tejido autólogo, o cuando sea urgente la cobertura del defecto y el paciente no se encuentre en condiciones de donar tejido autólogo (por ejemplo: pacientes quemados con trauma craneoencefálico).⁽⁵⁾

La principal complicación a corto plazo reportada en la literatura es la infección del sitio quirúrgico; y a largo plazo, la exposición del material con el que se reconstruye.^(5,6) Un aspecto a considerar en el momento de realizar la reconstrucción craneal es la evaluación exhaustiva del sitio receptor, ya que el resultado dependerá en gran medida del estado cutáneo suprayacente al defecto craneal. En caso de presentar datos de celulitis o labilidad de los tejidos en el sitio a reconstruir, se deberá postergar la reconstrucción hasta pasadas 6 a 12 semanas como mínimo para después reevaluar el estado cutáneo.⁽⁶⁾ Si fuese necesario, se podrá esperar un periodo de 6 a 12 meses hasta que los tejidos se encuentren en el mejor estado posible para poder realizar la reconstrucción. No menos importantes, y afortunadamente menos prevalentes, están reportados también casos de meningitis, osteomielitis y dehiscencia de la herida.⁽⁶⁾

Entre las diversas técnicas para la reconstrucción craneal están descritos y publicados todo tipo de materiales aloplásticos y tejidos autólogos cubiertos por la piel cabelluda, con o sin expansión, cubierta con colgajos locales, regionales o libres.⁽⁷⁾ Sin embargo se ha dejado de lado, tal vez, la parte más importante de la cirugía: la cubierta de la prótesis, en la cual nos debemos enfocar con mayor ahínco ya que de ella dependerá el resultado a largo plazo. Otro punto a considerar será la elección del material que se utilizará para la reconstrucción craneal, ya que encontramos algunas ventajas y desventajas en cada material empleado.^(7,8) El tejido autólogo presenta algunas ventajas importantes, como menor prevalencia

de infección, exposición, rechazo y menor respuesta tisular; pero tiene como contraparte morbida la reabsorción del tejido y la morbilidad propia del sitio donante. Por otro lado, el material aloplástico tiene la particularidad de ofrecer mayor resistencia, menor porcentaje de reabsorción o nulo, menor dificultad para su remodelación, teniendo como inconvenientes una mayor prevalencia de infección, mayor reacción tisular, rechazo y costo, resaltando que cualquiera que sea el material elegido, presenta la misma prevalencia de exposición si no se le otorga una adecuada cobertura.⁽⁸⁾ Por ello, en nuestro Servicio, llevamos a cabo la reconstrucción craneal con una prótesis de metilmetacrilato que siempre cubrimos con un injerto de fascia lata después de fijarla en su sitio definitivo, para evitar así la exposición del material aloplástico.

El propósito de este trabajo es presentar la casuística de reconstrucción craneal en nuestro Servicio, describiendo la técnica quirúrgica que hemos empleado desde siempre con cobertura de la prótesis con injerto de fascia lata, así como presentar los resultados obtenidos con el uso de la misma.

Material y método

Los pacientes con deformidad craneal acuden a consulta en nuestro Servicio generalmente referidos desde Neurocirugía; son la minoría aquellos que acuden para mejorar su aspecto craneal sin ser referenciados desde alguno de los servicios del hospital, y siempre han tenido el antecedente de trauma craneoencefálico, o bien han sido sometidos a resección tumoral que involucra alguno de los huesos craneales.

Parte del protocolo de nuestro Servicio implica la valoración por Neurocirugía para descartar patología activa y para recibir el visto bueno para la reconstrucción craneal. Posteriormente se les realiza una tomografía axial computarizada con reconstrucción tridimensional (TAC-3D) en el Servicio de Prótesis Maxilofacial para realizar un molde craneal de yeso del defecto resultante por medio de estereolitografía (ELG) (Fig. 1). Una vez que contamos con el modelo craneal, lo sometemos a prueba en nuestra con-

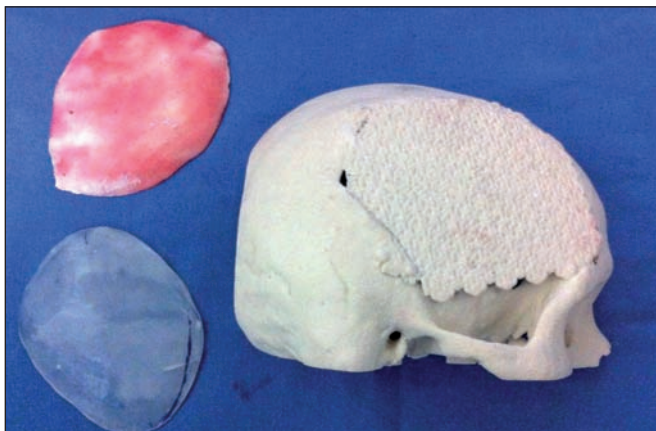


Fig. 1. Molde craneal por estereolitografía.

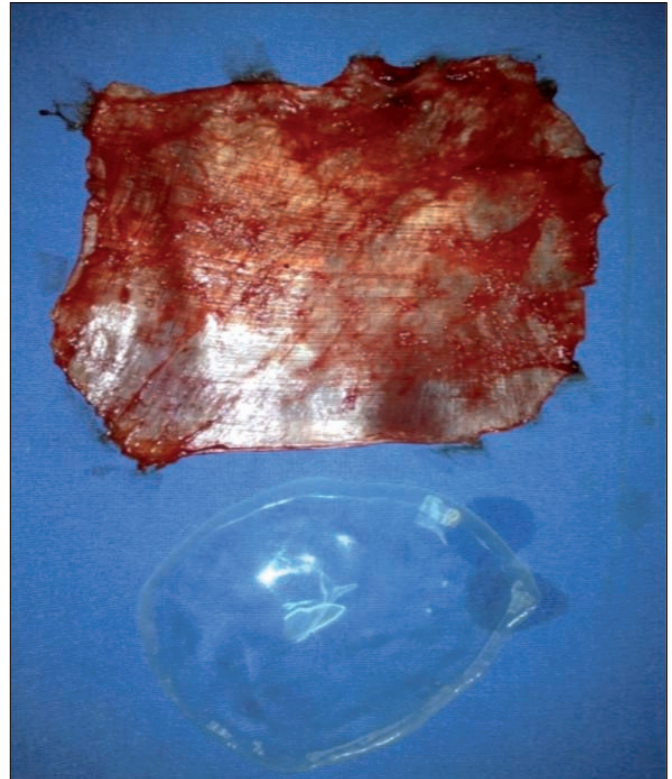


Fig. 2. Prótesis de metilmetacrilato e injerto de fascia lata.

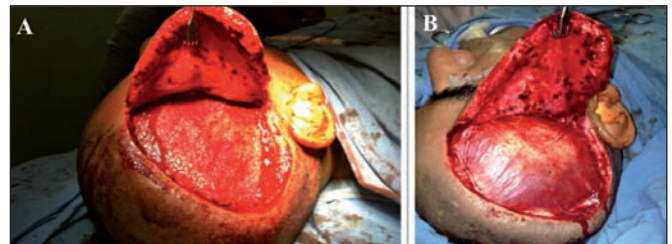


Fig. 3. A. Imagen intraoperatoria del defecto craneal de 12x18 cm secundaria a traumatismo. B. Resultado final transoperatorio después de la colocación de la prótesis cubierta con fascia lata.

sulta junto con el Servicio de Prótesis Maxilofacial, y hacemos las modificaciones pertinentes para finalmente construir la prótesis definitiva de metilmetacrilato.

Una vez que contamos con la prótesis definitiva, que fabrica el mismo Servicio de Prótesis de Maxilofacial del hospital en un periodo aproximado de 5 a 7 semanas, programamos la cirugía y otorgamos un plan quirúrgico que incluye el abordaje como objetivo principal, y la toma de injerto autólogo de fascia lata para cubrir dicha prótesis (Fig. 2). Solicitamos consentimiento del paciente explicándole las ventajas y complicaciones del procedimiento a realizar.

En quirófano, dos equipos llevan a cabo la cirugía; uno realiza el abordaje en piel cabelluda y coloca la prótesis en su sitio definitivo, además toma las medidas del defecto para que el otro equipo coseche el injerto de fascia lata, rebasando 2 cm más allá de los bordes del defecto craneal. Colocamos el injerto sobrepuesto, sin fijarlo a ninguna estructura, y por último cerramos la piel cabelluda en 3 planos con monocryl 3-0 y nylon 3-0 (Fig. 3).

RESULTADOS

En el periodo comprendido entre enero de 1996 Y junio de 2014, tratamos un total de 32 pacientes mediante craneoplastia según la técnica descrita, con un seguimiento anual hasta enero de 2016 del 84.4% del total de pacientes (n=27). En la Tabla I mostramos el total de pacientes del grupo de estudio divididos en periodos de 5 años de manera aleatoria, únicamente con fines didácticos; también mostramos el promedio de años en ser reconstruidos por periodos de tiempos. El 69% (n=22) fueron varones y el 31% (n=10) mujeres (Gráfico 1). La edad promedio fue de 35.2 años (entre 17 y 65 años).

En nuestro grupo, el origen traumático fue la causa más común de los defectos craneales que correspondió a 84.4% de los casos (n=27), seguido de las secuelas de neoplasias intracraneales tratadas quirúrgicamente en un 15.6% (n=5) (Gráfico 2).

Tabla II.

Intervalo de años	Número de pacientes	Promedio de años en ser reconstruido (min.-max.)
1996 - 2000	8	1.3 (1.0 - 1.4)
2001 - 2005	10	1.7 (1.2 - 1.9)
2006 - 2010	8	1.6 (1.4 - 1.7)
2011 - 2014	6	1.4 (1.3 - 1.5)
TOTAL	32	1.5 (1.0 - 1.9)

Gráfico 1. Porcentaje de pacientes del grupo de estudio según sexo

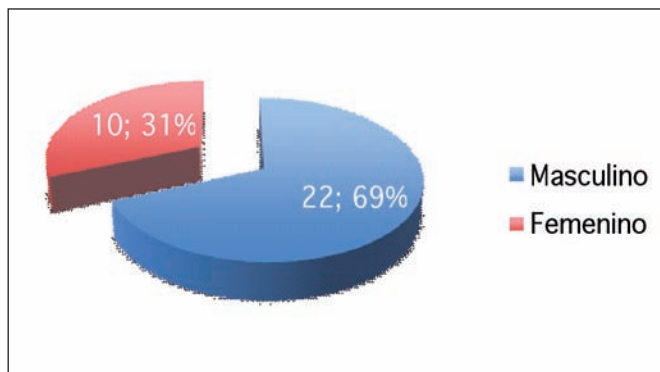


Gráfico 2. Causas más comunes de los defectos craneales en los pacientes de nuestro grupo de estudio

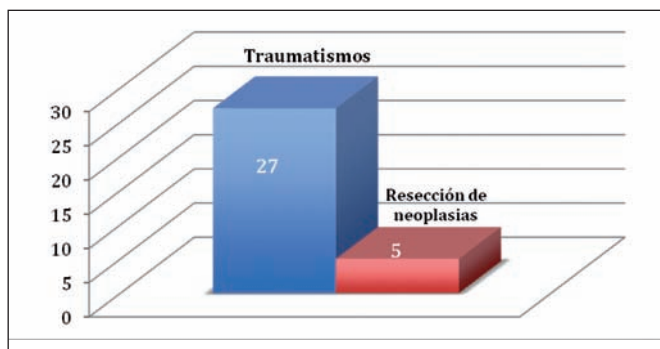


Gráfico 3. Sitio más frecuente del defecto craneal en los pacientes de nuestro grupo de estudio

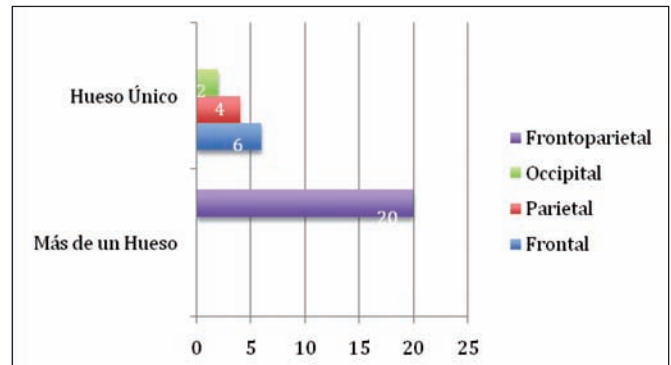


Gráfico 4. Complicaciones más frecuentes presentadas entre los pacientes de nuestro grupo de estudio

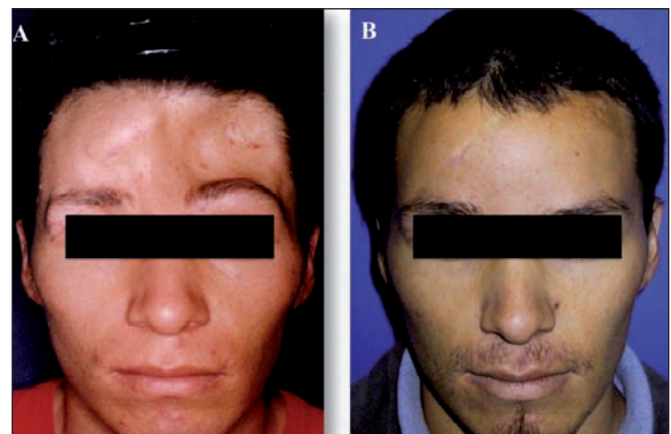
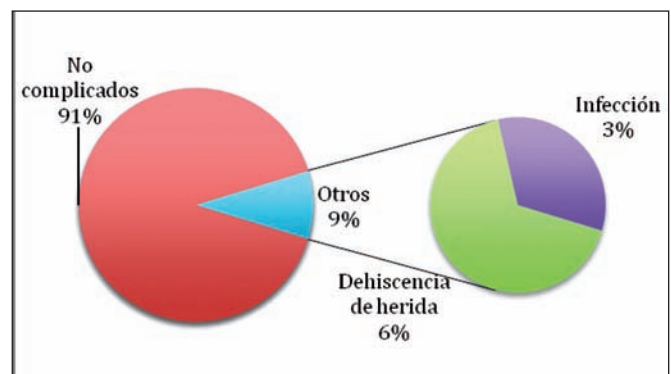


Fig. 4. Caso 1 en Tabla I. A. Varón de 45 años con defecto craneal de 11x17 cm en región parieto-temporal secundario a resección de tumoración de 1 año y 1 mes de evolución. B. Resultado postoperatorio a los 6 meses de la reconstrucción con la técnica descrita.



Fig. 5. Caso 2 en Tabla I. A. Varón de 36 años con defecto craneal de 10x16 cm en región fronto-parietal secundario a traumatismo de 1 año y 4 meses de evolución. B. Resultado postoperatorio a los 6 meses tras reconstrucción con la técnica descrita.

El hueso más frecuentemente afectado fue el frontal con 6 pacientes, luego el parietal con 4 pacientes, y por último el occipital con 2 pacientes. Cabe destacar que el 62.5% de los pacientes (n=20) presentó lesión de más de un hueso, siendo la única combinación la frontoparietal (Gráfico 3).

La media de tamaño del defecto encontrado fue de 70.2 cm² (mínimo 67.8 cm², máximo 73.2 cm²), siendo la localización del defecto de mayor tamaño la región frontoparietal. Las complicaciones presentadas hasta enero de 2016 fueron: infección del sitio quirúrgico en un 3% (n=1) y dehiscencia de la herida en un 6% (n=2), sin exposición hasta la fecha y sin que ningún paciente haya presentado rechazo del material o haya precisado retirada del mismo (Gráfico 4) (Fig. 4 y 5).

Discusión

La reconstrucción de la bóveda craneana sigue representando hoy en día un reto ya que requiere la participación de un equipo multidisciplinario. Los principales factores a tener en cuenta son la edad del paciente, la zona y el tamaño del defecto, ya que de ellos dependerá la indicación quirúrgica y el tipo de reconstrucción.⁽⁹⁾

Están recogidas en la literatura múltiples técnicas quirúrgicas para la reconstrucción craneal, entre las cuales destacan los colgajos occipitales prefabricados,⁽¹⁰⁾ el uso de expansores tisulares,⁽¹¹⁾ la colocación de malla de titanio y el colgajo galeal bipediculado,⁽¹²⁾ o incluso el uso de hueso autólogo preservado en óxido de etileno⁽¹³⁾ entre muchas otras, presentando buen resultado postoperatorio; sin embargo la mayoría de estas técnicas quirúrgicas implica mayor costo para el paciente, requieren más de un evento quirúrgico, y técnicamente son mucho más complejas. Debido al tipo y cantidad de pacientes que tenemos en el Hospital General de México nos hemos visto en la necesidad, desde 1996, de usar la técnica quirúrgica descrita ya que es más simple y los recursos económicos que precisa son mucho menores. Ya que la realización de ésta técnica se ha hecho en nuestro hospital desde que en nuestro Servicio iniciamos la reconstrucción craneana, consideramos que hemos llegado a perfeccionar la técnica, por lo que el índice de nuestras complicaciones es muy bajo, incluso comparado con la literatura al respecto.

La utilización de prótesis aloplásticas de metilmetacrilato se ha convertido en una opción de tratamiento segura y práctica, que evita la toma de injertos óseos, preservando el hueso y con mucha menor morbilidad. Sin embargo precisa del uso de tecnología, es de mayor costo y su fijación e integración pueden ser complejas ya que conlleva mayor prevalencia de infección, mayor reacción tisular y rechazo.^(14,15) Sin embargo, tienen múltiples ventajas entre las que destacan la resistencia, estabilidad y biocompatibilidad que el material presenta, así como el ser radiotransparentes, lo que provoca mínimos artefactos en la resonancia magnética, y con una rigidez y re-

sistencia similares al hueso pero con bajo peso en comparación a este. Señalar también que de entre los materiales disponibles para reconstrucción craneal, es el de menor costo.⁽¹⁵⁾

Es importante recalcar que el uso de la estereolitografía para la creación de la prótesis de tamaño y forma exacta para cada paciente, es una pieza clave para la reconstrucción craneana, ya que evita el moldeado transquirúrgico de la pieza, como anteriormente se hacía, y con ello disminuimos el tiempo quirúrgico y por lo tanto, reducimos la morbilidad para el paciente.⁽¹⁶⁾

Así mismo, la colocación del injerto de fascia lata sobre la prótesis ofrece una cubierta de calidad, ya que en muchos casos los pacientes presentan en la zona del defecto craneal un adelgazamiento, y como ya se ha discutido antes en la literatura, la mala cobertura en este tipo de prótesis puede resultar en exposición, infección y rechazo de la misma.⁽¹⁶⁾ Al recubrir la prótesis con fascia lata disminuimos de forma importante el riesgo de exposición del material, a la vez que brindamos una mayor seguridad y un menor índice de complicaciones en la zona, en comparación con los pacientes en los que no se brinda una cobertura adecuada.⁽¹⁷⁾

En nuestra casuística solo se presentaron como complicaciones la dehiscencia parcial de la herida quirúrgica en 2 pacientes, en ambos menor de 2 cm, que resolvimos satisfactoriamente resuturando la zona bajo anestesia local, con buena evolución y sin complicaciones posteriores. Y únicamente se presentó 1 caso de infección del sitio quirúrgico, que no fue severa y cedió favorablemente con antibióticos de amplio espectro, sin necesidad de retirar la prótesis, evolucionando hacia la mejoría y sin dificultades posteriores. En comparación con lo publicado por Sahoo que usó este tipo de implante para la reconstrucción de 5 casos sin adecuada cobertura, únicamente con cierre directo, presentando remoción del mismo en 4 pacientes por inadecuada cobertura que favoreció la exposición e infección del material.⁽¹⁷⁾

Los resultados que hemos obtenido con la técnica que presentamos en la reconstrucción craneana a lo largo de estos 18 años de experiencia en nuestro Servicio han sido cosméticamente satisfactorios y predecibles, con muy poca morbilidad a corto y largo plazo, por lo que consideramos que es una técnica segura y eficaz en la resolución de este tipo de defectos.

Conclusiones

La reconstrucción craneal, como cualquier otro procedimiento quirúrgico en Cirugía Reconstructiva, no es una receta de cocina, por lo tanto siempre debemos adaptarla a las condiciones del paciente. Sin embargo, en nuestro Servicio ha sido muy útil la reconstrucción con prótesis de metilmetacrilato cubierta con fascia lata, ya que dicho material es accesible, barato, radiolúcido, con baja prevalencia de rechazo y exposición, aunque estas

dos últimas propiedades consideramos que han sido resultado de la cobertura por el injerto de fascia lata y no solo por el material.

La estereolitografía ha sido una herramienta indispensable en nuestra experiencia para poder confeccionar las prótesis; del mismo modo, la interacción en colaboración con otras especialidades fue también clave para poder obtener el mejor resultado para nuestros pacientes. Por último, creemos que es necesario continuar con el desarrollo de nuevos materiales que se acerquen al material de reconstrucción ideal; si bien deberemos seguir atendiendo de forma prioritaria y obligatoria la principal complicación tardía que es la exposición del material: hasta el momento, creemos que hemos solventado y resuelto esta necesidad con la técnica que realizamos.

Dirección del autor

Dr. Juan Antonio Ugalde Vitelly
Servicio de Cirugía Plástica Hospital General de México
Dr. Balmis 148, Cuauhtémoc
Doctores 06725 Ciudad de México
Correo electrónico: jauv63@hotmail.com

Bibliografía

1. **Sanan A, Haines S.** Repairing holes in the head: A history of cranioplasty. *Neurosurgery* 1997; 40(3): 588-603.
2. **Echeverría y Pérez E., Priego Blancas R.B., Díaz Aguirre, C.M., y col.** Diferentes aplicaciones de los implantes aloplásticos elaborados por metilmetacrilato y silicón. *Rev Cir Plástica*. 2009; 19(1-3): 51-56.
3. **Chun H.J., YiH J.** Efficacy and safety of early cranioplasty, at least within 1 month. *J Craniofac Surg*. 2011;22(1):203-207.
4. **Spetzger U, Vougioukas V, Schipper J.** Materials and techniques for osseous skull reconstruction. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2010;19(2):110-121.
5. **Jaskolka M.S., Olavarria G.** Reconstruction of skull defects. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2010; 18(2):139-149.
6. **Reddy S., Khalifian S., Flores J.M., et al.** Clinical outcomes in cranioplasty: Risk factors and choice of reconstructive material. *Plast Reconstr Surg*. 2014;133(4):864-873.
7. **Han S.E., Lim S.Y., Pyon J.K., et al.** Aesthetic refinement of secondary cranioplasty using methylmethacrylate bone cements. *Aesth Plast Surg*. 2013; 37(3):592-600.
8. **Doumit G. D., Meisier E., Sidaoui J., et al.** The expansile properties of kryptonite relating to cranioplasty. *J Craniofac Surg*. 2014;25(3): 880-883.
9. **Baumeister S., Peek A., Friedman A., et al.** Management of postneurosurgical bone flap loss caused by infection. *Plast. Reconstr. Surg*. 2008; 122(6): 195e-208e.
10. **Rivas León, B. et al.** Colgajo prefabricado occipital para cobertura de exposición ósea craneal. *Cir. plást. iberolatinoam.*, 2010,36 (1): 87-92.
11. **Sorolla, J.P. et al.** Expansores tisulares en reconstrucción de defectos craneofaciales: estudio multicéntrico retrospectivo. *Cir. plást. iberolatinoam*. 2014, 40 (4): 413-420.
12. **Dos Santos Fonseca, L. et al.** Resultados de los primeros casos de craneoplastia con tela de titanio y colgajo galeal bipediculado postraumatismo craneano. *Cir. plást. iberolatinoam*. 2010, 36 (1): 39-48.
13. **Flores-Lima, G. and Lovo Iglesias, E.** Reconstrucción craneofacial compleja: malla de titanio, hueso autólogo preservado en óxido de etileno y reconstrucciones tridimensionales en polimetilmetacrilato (HTR-PMI). *Cir. plást. iberolatinoam.*, 2010, 36 (1): 31-36.
14. **Van Gool A.V.** Preformed polymethylmethacrylate cranioplasties. Report of 45 cases. *J Maxillofac Surg* 1985; 13(1): 2-8.
15. **Akan M., Karaca M., Eker G., et al.** Ispolymethylmethacrylate reliable and practical in full-thickness cranial defect reconstructions? *J Craniofac Surg*. 2011; 22(4):1236-1239.
16. **Jaberi J., Gambrell K., Tiwana P., et al.** Long-term clinical outcome analysis of poly-methyl-methacrylate cranioplasty for large skull defects. *J Oral Maxillofac Surg*. 2013;71(2):e81-e88.
17. **Sahoo N, Roy ID, Desai AP, et al.** Comparative evaluation of autogenous calvarial bone graft and alloplastic materials for secondary reconstruction of cranial defects. *J Craniofac Surg* 2010; 21:79-82.