

# Complicaciones en craneoplastias: hueso autólogo criopreservado vs. polimetilmetacrilato

## Análisis retrospectivo de 63 pacientes

Javier A. Toledo, Martín S. Re, M. Laura Canullo, Alexis Morel, Miguel Garrote, José C. Nallino  
Servicio de Neurocirugía, Hospital de Emergencias Dr. Clemente Alvarez (HECA), Rosario, Argentina

### RESUMEN

**Introducción:** Se define como craneoplastia a la reparación quirúrgica de los defectos óseos craneanos. En nuestro medio el material utilizado mayormente es el hueso autólogo criopreservado (HACp) y, en caso de no contar con dicho tejido, el Polimetilmetacrilato (PMMA) es de elección.

**Objetivo:** Se plantea un estudio retrospectivo observacional a fin de analizar y comparar complicaciones en pacientes sometidos a craneoplastias con HACp en comparación a un grupo de pacientes a los que se les realizó craneoplastia con PMMA.

**Materiales y métodos:** Se incluyeron pacientes que fueron sometidos a craneopatías durante un periodo de 5 años (2008-2013). El seguimiento de los pacientes fue de al menos 12 meses. Se analizaron variables relacionadas a complicaciones tempranas y tardías.

**Resultados:** 63 pacientes recibieron craneoplastia con HACp (31 pacientes, 52%) o polimetilmetacrilato (31 pacientes, 49%). La tasa de complicación global fue del 36,6%. Doce pacientes (19,04%) requirieron tratamiento quirúrgico. Las complicaciones más frecuentes fueron las colecciones subcutáneas no infectadas (19%), seguidas por las infecciones de heridas (17%). No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a para complicaciones, tanto globales como en las distintas categorías ( $p > 0,05$ ), para ambas técnicas quirúrgicas.

**Conclusión:** Las craneoplastias tanto con HACp como aquellas con PMMA presentan una alta tasa de complicaciones. En nuestra serie no se hallaron diferencias entre ambos grupos estudiados.

**Palabras clave:** Craneoplastia; Polimetilmetacrilato Hueso Autólogo

### ABSTRACT

**Introduction:** Cranioplasty is defined as the surgical procedure to cover a skull bone defect. In our institution, we mainly use cryopreserved autologous bone graft (HACp), and if it is not available, polymethylmethacrylate is chosen (PMMA).

**Objective:** We performed an observational retrospective study to assess complications in both groups of patients.

**Materials and Methods:** Patients who underwent cranioplasty between 2008 and 2013 were included. Minimum follow up was 12 months. Variables related with early and late complications were analyzed.

**Results:** 63 patients received cranioplasty consisting of autologous bone graft (32 patients, 52%) or PMMA (31 patients, 48%). The global complications rate was 36.6%. 12 patients (19.04%) required surgical treatment for these complications. The most common complications were sterile persistent subcutaneous fluid collection (19%) and wound infection (17%). No differences in complications rates were found between both groups ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** Cranioplasty following craniectomy is associated with a high complication rate. In our series, both groups showed no differences in complications rates.

**Key words:** Cranioplasty; Poly Methyl Methacrylate; Autologous Bone Graft

## INTRODUCCIÓN

Se define como craneoplastia a la reparación quirúrgica de defectos craneanos.<sup>1</sup> Dichos defectos pueden tener como origen cirugías electivas, trauma, u otras urgencias como craniectomías descompresivas por hipertensión endocraneana refractaria a tratamiento médico o ACV Silviano maligno, entre otras. Estos defectos pueden presentar distintas características tanto en dimensiones como en su conformación tridimensional, en función de la causa que dio origen al defecto a reparar.

Los primeros intentos de reconstrucción de los defectos craneanos datan de tiempos prehistóricos, siendo tan antiguos como la trepanación. Existe evidencia de que los Incas intentaron la reparación con metales como el oro y plata o inclusive conchas marinas.<sup>2</sup> En 1670 el médico holandés Van Meekren reportó el uso exitoso de hueso canino en la reparación de un defecto craneal de un soldado ruso. En 1878 Macewen realizó el primer aloinjerto humano.<sup>3</sup> Des-

de las primeras publicaciones una gran cantidad de materiales fueron utilizados con éxito para la reparación de defectos óseos, incluyendo oro, aluminio, aleación de vitalio, acero inoxidable, tantalio y titanio.<sup>4</sup> En 1940, durante la segunda guerra mundial, el polimetilmetacrilato (PMMA) fue introducido para el este tipo de procedimientos quirúrgicos. Su rápida aceptación probablemente se haya debido a la elevada capacidad de moldeado del material respecto al defecto craneano en una sola etapa, así como por ser considerado un material de resistencia similar al hueso. Hoy en día hay materiales que permiten la inducción ósea, como la hidroxiapatita iniciando así una nueva generación de biomateriales osteointegrables.<sup>4,5</sup>

Existen características básicas para considerar la adecuación de los materiales a utilizar para reparar defectos óseos (Tabla 1) En nuestro medio, el material que cumple mejor dichos requisitos es el hueso autólogo criopreservado (HACp) y, en caso de no contar con dicho tejido, el Polimetilmetacrilato es de elección en función de sus disponibilidad y versatilidad al momento de moldear el material.

Se plantea un estudio retrospectivo observacional a fin de analizar y comparar complicaciones en pacientes someti-

Javier Toledo

jtoledo@live.com.ar

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DE UN MATERIAL IDEAL PARA CRANEOPATÍA<sup>1,4</sup>

Disponibilidad	Ampliamente disponible Económico
Biocompatibilidad	- Ausencia de respuesta inflamatoria - Ausencia de toxicidad sistémica - Mínimo potencial infeccioso
Reproducción de contornos óseos:	- Moldeable - Fácil de contornear - Sin reabsorción - Disponible en los tamaños necesarios
Protección al encéfalo:	- Resistente a fracturas y deformaciones - Fijación rígida a la calota - Sin conducción térmica
Potencial osteogénico	- Capaz de estimular osteogénesis - Capacidad de vascularizarse
Compatible con estudios por imágenes	- Radiolucido - Compatible con RMI

TABLA 2: DATOS BASALES

Característica	N° de Pacientes (%)
N° Pacientes	63
Hombres	50 (79%)
Mujeres	13 (21%)
Craniectomía	
Edad promedio	29 ( $\pm 9.7$ )
Indicación	
Trauma	63 (100%)
Craneoplastia	
Tipo de prótesis	
Autólogo	32 (52%)
Polimetilmetacrilato	31 (48%)
Tiempo promedio craneo- tomía/craneoplastia (día)	279 ( $\pm 172$ )
Tiempo promedio de estadía hospitalaria (días)	4 ( $\pm 5$ )

dos a craneoplastias con en HACp y PMMA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se incluyeron al estudio 63 pacientes que requirieron reparación de un defecto óseo craneano durante el período comprendido entre Noviembre de 2008 y Abril de 2013. Se excluyeron del estudio pacientes con defectos menores a 5 cm de diámetro y aquellos cuyo defecto óseo se debiera a patología tumoral.

Las craneoplastias fueron realizadas con Hueso autólogo criopreservado (HACp) o Polimetilmetacrilato (PMMA) en función de las posibilidades de conservar el hueso del paciente al momento de la cirugía primaria.

El PMMA fue moldeado en forma manual en el momento del acto quirúrgico y fijado al hueso adyacente con sutura de polyester multifilamento no reabsorbible.

En nuestra institución el HACp se obtiene en el momento de la craniectomía, siendo el mismo despojado de todo tejido adherido, lavado en una solución de suero salino con antibióticos (gentamicina) y colocado en 4 bolsas estériles conservándose a una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$ , hasta la recolocación. El HACp es descongelado en el momento de la cirugía en suero salino con gentamicina a una temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  y se fijan al hueso adyacente con el mismo tipo de sutura descripto anteriormente. Fueron descartados aquellos HACp con signos de deterioro o que hubiesen alterado su forma, a criterio del cirujano.

Los datos de las variables analizadas fueron obtenidos retrospectivamente de las historias clínicas de los pacientes. Las variables analizadas fueron: edad, sexo, antecedentes de jerarquía, etiología del defecto óseo, tiempo entre defecto-craneoplastia, complicaciones, días de internación y seguimiento (en meses). Las variables de evolución estudiadas fueron complicaciones luego de craneoplastia y necesidad de re-operación. Para realizar el análisis de estos resultados se utilizó una prueba de Chi-cuadrado a fin de determinar asociación entre las categorías.

## RESULTADOS

Fueron incluidos 63 pacientes (50 hombres y 13 mujeres) sometidos a craneoplastias, siendo la edad promedio de 29 años ( $\pm 9.7$ ). En la tabla 2 se pueden observar los datos basales de los pacientes enrolados en el estudio. Treinta y dos (52%) de los pacientes ingresados al estudio fueron sometidos a craneoplastia con HACp y mientras que 31 (48%) fueron realizadas con PMMA. El promedio de

TABLA 3: COMPLICACIONES

Característica	PMMA	HACp	P valor
N	32	31	
Edad	30,16	27,28	
T ° Defecto – Craneoplastia (días)	232	294	0,536
Días internación	4	4	0,895
Complicaciones			
Complic. infecciosas	4	7	0,289
Colección subcutánea	4	8	0,339
Colección endocraneana	2	2	0,711
Dehiscencia de herida	0	1	0,340
Reabsorción	0	2	0,106
Requerimiento de cirugía	5	7	0,480

\*test de Chi-Cuadrado

TABLA 4: VARIABLES

Complicaciones Globales	PMMA	HACp	Total (%)
N	32	31	63(100)
Colección subcutánea	4	8	12(19)
Complic. infecciosas	4	7	11(17)
Colección endocraneana	2	2	4(6)
Reabsorción	0	2	2(0,3)
Dehiscencia de herida	0	1	1(0,01)
Colección subcutánea	4	8	0,339
Colección endocraneana	2	2	0,711
Dehiscencia de herida	0	1	0,340

edad fue 30 años para HACp y 27 años para PMMA. Los pacientes presentados requirieron craneotomía descompresiva por trauma de cráneo grave en un 100% de los casos. El intervalo de tiempo entre la realización del defecto y la reparación fue de 232 días para HACp y 294 días para PMMA, el tiempo de internación para la realización de la craneoplastia fue de 4 días para los 2 grupos. El seguimiento promedio de los pacientes fue de 12 meses.

Al analizar las complicaciones encontramos una tasa de complicación global del 36,6%. (Tabla 3). Las complicaciones más frecuentes fueron las colecciones subcutáneas no infectadas (19%), seguidas por las infecciones de heridas (17%). De todas las complicaciones halladas, un 19%

requirieron una toilette quirúrgica de la herida. En la tabla 4 se muestran las variables observadas divididas por grupos, donde se puede percibir que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las complicaciones, tanto globales como en las distintas categorías.

## DISCUSIÓN

En nuestro análisis, ambos elementos utilizados cumplen con la mayoría de las características ideales para materiales de craneoplastias, mas durante la evaluación de las complicaciones hallamos que en los procedimientos realizados con HACp, la tasa de complicaciones fue levemente superior a la reportada en la literatura (36,6% vs 24-34%) pero igual a la del grupo PMMA.<sup>6-10</sup>

El uso de hueso autólogo presenta como ventajas no solo la adaptación geométrica al defecto óseo a reparar, sino que existe evidencia que demuestra que la plaqueta ósea puede mantenerse en un medio a -20° C hasta 19 meses y aun así conservar su capacidad de revascularización.<sup>6</sup> Esto es así en virtud de que los osteoblastos permanecen vitales en los tejidos óseos criopreservados<sup>11</sup> permitiendo a mediano plazo una osteo-integración del implante. Por su lado, el PMMA es un cemento acrílico estéril, que debe ser moldearse previamente o en el momento de la cirugía. Si es moldeado manualmente su resultado estético es aceptable, aunque en defectos óseos de mayor jerarquía éstos pueden ser no tan buenos.

Aun cuando múltiples materiales, tales como mallas de acrílico, titanio, metilmetacrilato, hidroxiapatita y prótesis prefabricadas a medida se encuentran disponibles en el mercado para reconstruir defectos craneanos, continúa siendo un gran desafío lograr una reconstrucción aceptable desde el punto de vista estético y funcional, más aún si nos encontramos en un medio hospitalario con recursos económicos limitados. En función de lo expuesto creemos como opción válida la utilización de plaquetas óseas criopreservadas (cuándo se encuentren disponibles) para la reparación de defectos óseos en cráneo, al no presentar mayores complicaciones con respecto al PMMA, aportando ventajas desde el punto de vista estético y reduciendo los costos de la cirugía.

## CONCLUSIÓN

Existe una alta tasa de complicaciones para las craneoplastias. En nuestra serie, no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a complicaciones entre los grupos analizados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kaye AH, Black PML. Operative Neurosurgery: Churchill Livingstone; 2000.

2. Carod-Artal FJ, Vazquez-Cabrera CB. [Neurological paleopathology in the pre-Columbine cultures of the coast and the Andean plateau (II). The history of cranial trepanations]. Revista de neurología.

- 2004;38(9):886-94. Epub 2004/05/21. Paleopatología neurológica en las culturas precolombinas de la costa y el altiplano andino (II). Historia de las trepanaciones craneales.
3. Macewen W. Observations concerning Transplantation of Bone. Illustrated by a Case of Inter-Human Osseous Transplantation, Whereby over Two-Thirds of the Shaft of a Humerus Was Restored. Proceedings of the Royal Society of London. 1881;32(212-215):232-47.
  4. Aydin S, Kucukyuruk B, Abuzayed B, Sanus GZ. Cranioplasty: Review of materials and techniques. Journal of neurosciences in rural practice. 2011;2(2):162-7. Epub 2011/09/08.
  5. Zoltan B, Gabor T, Istvan H. [Substitution of skull defects with methyl acrylate]. Magyar traumatologia, orthopaedia es helyreallito sebeszet. 1976;19(4):259-68. Epub 1976/01/01. Koponyadefektus potlasi metakrilattal.
  6. Prolo DJ, Burres KP, McLaughlin WT, Christensen AH. Autogenous skull cranioplasty: fresh and preserved (frozen), with consideration of the cellular response. Neurosurgery. 1979;4(1):18-29. Epub 1979/01/01.
  7. Gooch MR, Gin GE, Kenning TJ, German JW. Complications of cranioplasty following decompressive craniectomy: analysis of 62 cases. Neurosurgical focus. 2009;26(6):E9. Epub 2009/06/03.
  8. Schuss P, Vatter H, Marquardt G, Imohl L, Ulrich CT, Seifert V, et al. Cranioplasty after decompressive craniectomy: the effect of timing on postoperative complications. Journal of neurotrauma. 2012;29(6):1090-5. Epub 2011/12/29.
  9. Jaber J, Gambrell K, Tiwana P, Madden C, Finn R. Long-term clinical outcome analysis of poly-methyl-methacrylate cranioplasty for large skull defects. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2013;71(2):e81-8. Epub 2013/01/29.
  10. Walcott BP, Kwon CS, Sheth SA, Fehnel CR, Koffie RM, Asaad WF, et al. Predictors of cranioplasty complications in stroke and trauma patients. Journal of neurosurgery. 2013;118(4):757-62. Epub 2013/02/12.
  11. Oh JH, Zoller JE, Kubler A. A new bone banking technique to maintain osteoblast viability in frozen human iliac cancellous bone. Cryobiology. 2002;44(3):279-87. Epub 2002/09/19.

## COMENTARIOS

Es una publicación bien hecha y bien redactada, cuyos resultados con el empleo de los dos tipos de prótesis, son buenos, coincidiendo con la literatura vigente, tanto nacional como internacional.

Lo que sí me llama la atención es el índice de infección post operatoria; esta se observa con frecuencia cada vez que se coloca un elemento extraño dentro del cuerpo, como lo observábamos en el tratamiento de las hidrocefalias, razón por la cual decidimos hacer antibiótico profilaxis; en los primeros tiempos empleábamos la Rifampicina,<sup>1</sup> posteriormente Vancomicina y en la actualidad usamos la Tefuroxina.

Julio Suárez

1. Viano JC, Tregnaghi M, Casagnas M, Suárez JC. Shunt infections in patients with hydrocephalus: preventive aspects. C hild's Nervous System 1990; 6: 397 – 99.

Los autores presentan una serie extensa y representativa de pacientes en los que realizaron craneoplastias mediante injerto de hueso autólogo criopreservado e implante de PMMA moldeado in situ, en n pacientes casi idénticas, lo que les permitió comparar los resultados de ambas técnicas y obtener conclusiones, a mi juicio, de importante valor. Ambos materiales empleados por el mismo grupo quirúrgico no tienen diferencias significativas en cuanto a complicaciones si son realizadas en tiempo y con técnicas correctas. Adhiero al concepto del Scio. de Neurocirugía del Htal. C. Alvarez de Rosario: ...el material que cumple mejor dichos requisitos es el hueso autólogo criopreservado..., aportando ventajas desde el punto de vista estético y reduciendo los costos de la cirugía. Resulta grato publicar este excelente trabajo de cuidadoso análisis y despojado sin duda de cualquier conflicto de interés.

Jaime. J. Rimoldi