

Craneoplastia con implante de polieterecetona diseñado por computadora

Cranial reconstruction using computer designed polyetheretherketone implant

Carlos Arturo Casallo Quiliano¹, Gustavo Zenón Tantas Oblitas¹, Ronald Augusto Pineda García¹

RESUMEN

Introducción: Existen diferentes materiales para realizar una craneoplastia, siendo el objetivo principal la protección cerebral y el resultado cosmético.

Caso clínico: Varón de 29 años que 1 mes antes de ingreso tuvo un trauma encéfalo craneano grave, siendo sometido a hemicraniectomía descompresiva de urgencia. Neurológicamente el paciente se encuentra en coma vigil, traqueostomía, y con un gran defecto óseo de hemisferio izquierdo. Dos meses después es sometido a una craneoplastia con implante de polieterecetona diseñado por computadora, fijado con miniplacas, con evolución postoperatoria sin complicaciones.

Conclusión: La craneoplastia con implante PEEK diseñado por computadora, es segura, brinda gran adaptabilidad, biocompatibilidad y menor tiempo quirúrgico.

Palabras clave. Cráneo, traumatismos craneocerebrales, craniectomía descompresiva.

ABSTRACT

Background: Craneoplasty has 2 purposes; protection of the brain and a satisfying cosmetic result. There are different alloplast grafts to cranial reconstruction.

Clinical case: A decompressive craniectomy was performed in a 29 years old man who had a severe brain trauma one month before admission. Clinically he is in coma, with a left large skull defect. After two months the patient is underwent to cranial reconstruction using computer designed polyetheretherketone implant, without complications related to surgery until now.

Conclusion: Craneoplasty using computer designed PEEK implant is safe, offers great adaptability and biocompatibility, and minor surgical time.

Key words: skull, craniocerebral injuries, decompressive craniectomy.

INTRODUCCIÓN

A pesar de su empleo durante mucho tiempo, la craniectomía descompresiva es un procedimiento establecido para disminuir la presión intracraneal debido al edema cerebral maligno¹⁻⁵, por lo tanto la craneoplastia es también una necesidad en la neurocirugía.

La corrección quirúrgica de defectos craneales tiene 2 objetivos principales: la protección del cerebro y un resultado cosmético satisfactorio. El material implantado tiene que ser duradero y proporcionar una baja tasa de rechazo por el receptor. Debido a la biocompatibilidad, la implantación del propio hueso del paciente es por lo general el tratamiento de elección.

Sin embargo, la edad, dificultades con la preservación del tejido, el tiempo quirúrgico, y las condiciones anatómicas pueden conducir a la pérdida de la plaqueta ósea en un gran número de casos. Actualmente varias técnicas están siendo empleadas para rescatar las plaquetas óseas infectadas o mejorar su preservabilidad^{4,5}, pero ninguna de estas ofrece resultados superiores al de los materiales no bioabsorbibles.

Desarrollos recientes se encaminan hacia los materiales osteoconductivos bioabsorbibles, la ingeniería celular, osteoinducción por factores de crecimiento, y la terapia génica, pero a pesar de los resultados experimentales en animales y estudios preliminares, estas nuevas tecnologías todavía tienen que demostrar su valor clínico en gran escala a largo plazo. Hasta entonces el cirujano tiene la opción entre varias técnicas para craneoplastia.

El diseño asistido por computadora y el modelado de materiales cranioplásticos han mejorado el resultado cosmético, así como han reducido al mínimo el tiempo de procedimiento necesario para la colocación del implante⁶.

Numerosos materiales han mostrado alta biocompatibilidad y la fiabilidad clínica, como PMMA (polymethylmethacrylate), titanio, numerosos cerámicos como HA (Hydroxyapatite), materiales de carbón como CFRP (carbon fibre reinforced polymere), y otros como el PEEK (Polyetheretherketone)⁷, sin embargo, no está claro cuál material proporciona el mejor resultado.

El objetivo del presente trabajo es reportar un caso de craneoplastia con implante de poliéter-éter-cetona (PEEK), diseñado por computadora, en un paciente que fue sometido a una craniectomía descompresiva por Trauma Encéfalo Craneano grave.

CASO CLÍNICO

Varón de 29 años de edad quien es víctima de accidente de tránsito el 05 Feb 09, politraumatizado, con trauma encéfalo craneano grave, intervenido quirúrgicamente en hospital ESSALUD de Piura, donde realizan craniectomía amplia descompresiva, permaneciendo en Cuidados Intensivos por 30 días, para luego ser evacuado al Hospital Militar Central (HMC).

El paciente ingresa a nuestro hospital en coma estructural, con traqueostomía, y un gran defecto óseo frontoparietotemporal izquierdo. Es intervenido por una fractura de fémur izquierdo y simultáneamente se realiza el retiro de la plaqueta ósea autóloga la cual había sido preservada en el espacio subcutáneo abdominal, por no

¹ Médico Neurocirujano. Servicio de Neurocirugía, Hospital Militar Central, Lima, Perú.

cumplir con los estándares actuales de preservación de tejido óseo (criogenización)⁴, lo cual se corroboró con el cultivo positivo a *Staphylococcus* de dicho tejido.

Dos meses después, se propuso reconstrucción del defecto óseo con PEEK; con las imágenes obtenidas por tomografía computarizada con cortes axiales y coronales del cráneo. Se solicitó la realización de un modelo tridimensional del defecto que permitiese confeccionar el implante. El fabricante solicitó realizar cortes tomográficos de 1 mm. escaneando el defecto 2 cm. por arriba de su inicio y 2 cm. por debajo del mismo, con matiz 512 x 512, con resolución ósea y reconstrucción tridimensional con cortes DICOM; este material imagenológico se grabó en un CD y se hizo llegar al área de diseño de prótesis en Suiza. (Figura 1 y Figura 2).

La prótesis se esterilizó y fijó a los huesos parietal, frontal y temporal con mini placas de reconstrucción de perfil



Figura 1. Tomografía 3D que muestra el gran defecto craneal



Figura 2. Depresión frontoparietotemporal preoperatoria

bajo y tornillos autoperforantes (Figura 3 y Figura 4).

El procedimiento se efectuó sin complicaciones. Se logró sustitución adecuada del hueso faltante y contorno

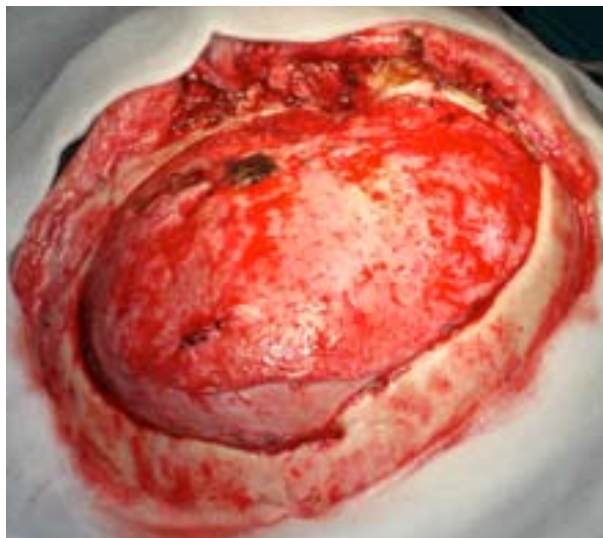


Figura 3. Defecto óseo intraoperatorio.

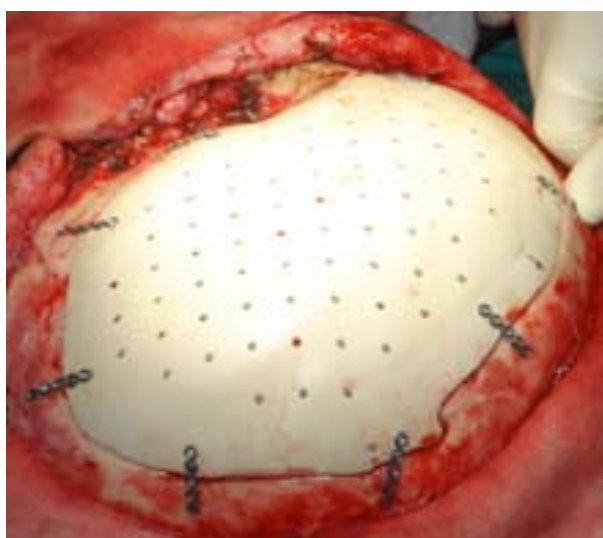


Figura 4. Implante de PEEK fijado con miniplacas.

craneal satisfactorio; el seguimiento es de diez meses, sin evidencia de complicaciones relativas a la cirugía.

DISCUSIÓN

Los defectos óseos amplios requieren ser reparados y los implantes aloplásticos son la mejor opción, ya que proporcionan cobertura rígida y adecuado resultado estético-funcional. El advenimiento del diseño de estos implantes por computadora favorecen la adaptabilidad y hacen el proceso de reconstrucción más fácil.

El PEEK es un material con el que estos implantes pueden ser realizados y es una alternativa segura en la reconstrucción de la bóveda craneana⁸.

Éste es el primer caso informado en los Hospitales

de las Fuerzas Armadas de Perú, y el segundo caso a nivel nacional de craneoplastia con PEEK por trauma encéfalo craneano grave. Encontramos que el material es seguro, fácil de usar y ligero. El diseño del modelo mediante computadora con base en el defecto individual del paciente ofrece la ventaja de adaptabilidad exacta al área por reconstruir, haciendo el proceso mucho más fácil. PEEK es un material inerte y no produce artefactos en la tomografía ni resonancia, por lo que el seguimiento neuroradiológico es posible. El implante de PEEK creado por computadora es una alternativa muy útil para la reconstrucción de los huesos del cráneo. La reconstrucción de la bóveda craneana depende del sitio y magnitud del defecto, de las causas que lo originaron y del propio entorno del paciente; no existe una rutina que defina el método "ideal o estándar", éste se debe adaptar a cada caso particular; es un proceso multidisciplinario que debe incluir expertos en imágenes y en materiales de reconstrucción⁹.

La reconstrucción con PEEK es una excelente opción en pacientes con grandes defectos óseos craneales, las ventajas en su utilización son menor tiempo quirúrgico, gran adaptabilidad debido a su diseño ex profeso, no requiere remodelaciones, como cuando se utiliza hueso o metilmetacrilato; si eventualmente hay que retirarlo, puede esterilizarse y utilizarse por segunda ocasión con seguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aarabi B, Hesdorffer DC, Ahn ES, Aresco C, Scalea TM, Eisenberg HM. Outcome following decompressive craniectomy for malignant swelling due to severe head injury. *J Neurosurg*. 2006;104(4):469-479.
2. Hejazi N, Witzmann A, Fae P. Unilateral decompressive craniectomy for children with severe brain injury. Report of

seven cases and review of the relevant literature. *Eur J Pediatr*. 2002;161(2):99-104.

3. Schneider GH, Bardt T, Lanksch WR, Unterberg A. Decompressive craniectomy following traumatic brain injury: ICP, CPP and neurological outcome. *Acta Neurochir Suppl*. 2002;81:77-79.

4. Grossman N, H. S. Shemesh-Jan, V. Merkin, M. Gideon and A. Cohen. Deep-freeze preservation of cranial bones for future cranioplasty: nine years of experience in Soroka University Medical Center. *Cell and Tissue Banking*. 2007; 8(2): 243-246.

5. Jho DH, Neckrysh S, Hardman J, Charbel FT, Amin-Hanjanin S. Ethylene oxide gas sterilization: a simple technique for storing explanted skull bone. Technical note. *J Neurosurg* 2007 107: 440-445.

6. Eufinger H, Saylor B. Computer-assisted prefabrication of individual craniofacial implants. *AORN J* 2001;74:648-654. 11

7. Schlegel J, Green S. Polyetheretherketones (PEEK). A biocompatible highperformance plastic. *Med Plastics* 2000;14:12.1-12.10. 13

8. Scolozzi, P, Martínez A, Jaques B. Complex orbito-fronto-temporal reconstruction using computer-designed PEEK implant. *J Craniofac Surg* 2007;18:224-228. 12

9. Chim H, Schantz JT. New frontiers in calvarial reconstruction: integrating computer-assisted design and tissue engineering in cranioplasty. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:1726-1741. 15

CORRESPONDENCIA

Carlos Arturo Casallo Quiliano
adriancasallo@yahoo.es

Recibido: 04/01/10

Arbitrado: Sistema por pares

Aprobado: 01/07/10