

Cirugía Plástica  
Ibero-Latinoamericana

Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana

ISSN: 0376-7892

ciplaslatin@gmail.com

Sociedad Española de Cirugía Plástica,  
Reparadora y Estética  
España

Dos Santos Fonseca, L.; Cirne Azevedo Jr., H.; Amorim de Paiva Jr., MA.; Batista Becerra, O.; Melo Rocha,, A.

Resultados de los primeros casos de craneoplastia con tela de titanio y colgajo galeal bipediculado postraumatismo craneano

Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana, vol. 36, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 39-48

Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética  
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365537853007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Resultados de los primeros casos de craneoplastia con tela de titanio y colgajo galeal bipediculado postraumatismo craneano

## Results of first cases of craneoplasty with titanium mesh and galeal bipedicated flap after craneal trauma



Dos Santos Fonseca, L.

Dos Santos Fonseca, L.\*, Cirne Azevedo Jr., H.\*\*, Amorim de Paiva Jr., MA.\*\*\*, Batista Becerra, O.\*\*\*\*, Melo Rocha, A.\*\*\*\*\*

### Resumen

La causa más frecuente de una solución de continuidad de los huesos de la calota craneana es un traumatismo craneoencefálico grave. La reparación de la misma es lo que conocemos como craneoplastia.

El objetivo de nuestro artículo es presentar nuestros primeros resultados de craneoplastia con tela de titanio y colgajo galeal bipediculado.

A través de un estudio retrospectivo, descriptivo, tipo serie de casos, relatamos los resultados de nuestra experiencia en craneoplastia con tela de titanio y colgajo sobre 10 pacientes operados entre Enero y Octubre de 2007, tras valoración con Tomografía Computerizada, de los cuales el 90% fueron de sexo masculino y con una edad media de 29,9 años. El tiempo medio de internamiento hospitalario fue de 10,3 días. Tuvimos un caso de complicación y una reintervención por desplazamiento de la tela de titanio a los 4 meses. Todos los pacientes quedaron satisfechos con los resultados.

Como conclusión, la craneoplastia con tela de titanio asociada a colgajo galeal bipediculado es un procedimiento eficaz y viable dentro de la red pública hospitalaria.

### Abstract

The discontinuity of skull cap bones is most frequently caused by severe crane-encephalic trauma. The repair of these deformities is known as cranioplasty. In our paper we evaluate first results of cranioplasty with titanium meshes and galeal bipedicated remnant, according to a retrospective, series of cases, one described the results of cranioplasty with titanium meshes and remnant involving 10 patients attempted from January to October 2007, after pre-surgery evaluation by computerized tomography. Ninety per cent of patients were males, with mean age equal to 29.9 years old. Mean internment time was equal to 10.3 days. There was one complication and one case of re-surgery due to the blast of a mesh after four months. All patients were satisfied with surgical and esthetical results.

As a conclusion, cranioplasty with titanium mesh associated to galeal bipedicated remnant is effective and viable at public hospital services.

**Palabras clave** Defectos craneofaciales, Craneoplastia,  
Tela de Titanio, Colgajo galeal.

**Código numérico** 2024-24-242

**Key words** Craniofacial defects, Cranioplasty, Titanium mesh, Galeal flap.

**Numerical Code** 2024-24-242

\* Jefe del Departamento de Cirugía Plástica del Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\* Jefe del Servicio de Neurocirugía del Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\*\* Cirujano General del Hospital Infantil Maria Lucinda, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\*\*\* Cirujano General del Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\*\*\*\* Residente del Departamento de Cirugía Bucal-Máxilo-Facial del Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

## Introducción

La falta de continuidad de los huesos de la calota craneana es una consecuencia frecuente de un traumatismo craneoencefálico grave, aunque también puede ser secundaria a procedimientos neuroquirúrgicos extensos en casos de craniectomía descompresiva o resecciones tumorales. Además, las infecciones, preferentemente la osteomielitis y las lesiones congénitas o iatrogénicas, pueden provocar también este tipo de defectos (1).

En algunos casos estos defectos pueden tener grandes dimensiones o estar asociados a pésimas condiciones vitales de los tejidos adyacentes. La acción de la presión atmosférica sobre la zona del defecto afecta directamente a las estructuras intracraneanas y, como consecuencia, surgen síntomas como cefalea, confusión, irritabilidad, síntomas psiquiátricos, sensación de peso contralateral a la zona de la lesión y epilepsia (2). Por otro lado, también debemos considerar las alteraciones estéticas tipo herniación o hundimiento, que pueden llegar a comprometer en gran manera la calidad de vida del paciente (3).

Este tipo de defectos óseos deben ser reparados a la mayor brevedad posible, puesto que además del efecto estético está el efecto protector anulando la acción directa de la presión atmosférica sobre el encéfalo que provoca disminución de la resistencia vascular periférica, con lo que logramos restaurar el flujo sanguíneo cerebral hasta los niveles previos a la lesión (2).

La craneoplastia se define como la reparación de un defecto o de una deformidad del cráneo. La historia de esta técnica quirúrgica es una mezcla de arte y de ciencia. Históricamente podemos comprobar que la trepanación es uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos y que la craneoplastia apareció pocos años después (4,5). La referencia más antigua a su realización data aproximadamente del año 3000 AC; consiste en un cráneo con un defecto frontal izquierdo (según parece resultado de una trepanación) que aparece cubierto por una placa de oro, hallado en la región de Paraca, en Perú, en una zona habitada por la civilización Inca (6).

La cobertura simple de los defectos craneanos, es decir, la confección de una barrera mecánica, no es una solución suficiente para este tipo de defectos; la reconstrucción debe respetar la topografía de la superficie craneana mediante la creación de contornos harmónicos. Para este fin están descritas una gran variedad de técnicas y de materiales, incluyendo auto, homo y xenoinjertos, materiales metálicos y acrílicos e incluso cementos óseos derivados del calcio. Todas estas posibilidades presentan tasas de éxito variables, dependiendo de la localización y del tamaño de la lesión (7).

El material ideal debe ser biocompatible, resistente, ligero, no magnético y estable a largo plazo. Además, y sobre todo en los pacientes oncológicos, debe posi-



Fig. 1. Hundimiento frontal secundario a craniotomía postraumática.

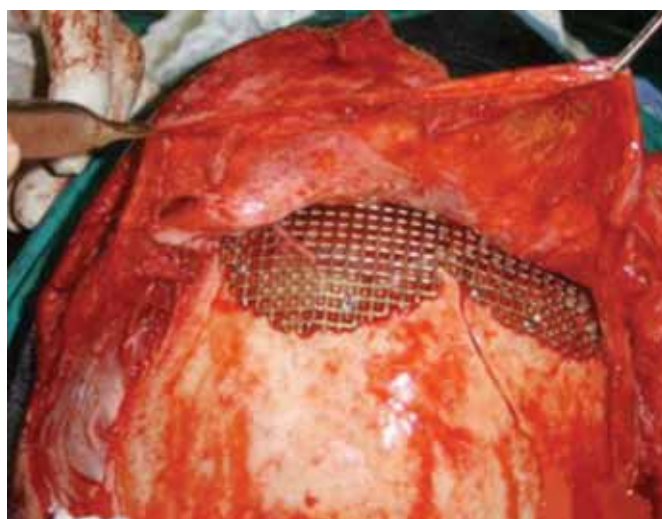


Fig. 2. Área intervenida con tela de titanio fijada con tornillos. Obsérvese el colgajo de gálea en posición fronto-nasal.



Fig. 3. Colgajo bipediculado de gálea colocado sobre la tela de titanio.





**Fig. 4.** Aspecto del colgajo bipediculado de gálea sobre tela de titanio a los 12 meses de la intervención.



**Fig. 5.** Hundimiento frontal secundario a craniotomía postraumática.



**Fig. 6.** Planteamiento del abordaje quirúrgico con el paciente en posición operatoria.

bilitar el seguimiento postoperatorio mediante métodos de imagen (8). Todas estas características limitan el uso de las técnicas de craneoplastia.

El titanio es un elemento químico descubierto en 1796, pero empleado por primera vez en una craneoplastia casi dos siglos después. Sus características más destacadas son su biocompatibilidad y su resistencia. La fabricación de la tela de titanio favoreció la ligereza y la mayor estabilidad de este material, proporcionando una cobertura útil para los defectos craneanos, con menor tensión (9). En la actualidad, este material es utilizado en craneoplastias mediante la confección de telas o de placas en base a modelos craneales individualizados, obtenidos a partir de imágenes tomadas mediante Tomografía Computarizada o mediante el sistema CAD/CAM (*Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing*), consistente en el diseño mediante programación computarizada de la placa sólida de titanio seguida de su fabricación asistida por ordenador.

Hasta el momento no existen casos descritos en la literatura mundial al respecto de efectos adversos en el uso de este material o que hayan exigido su retirada (10).

En el Servicio de Neurocirugía del Hospital da Restauração de Recife, en Pernambuco, Brasil, el procedimiento modelo era la cobertura de los defectos óseos craneales con Polimetametilmecrilato (PMMA) también denominado cemento óseo. Tras observar el gran número de complicaciones postoperatorias, principalmente de tipo infeccioso, así como la frecuente insatisfacción por parte de los pacientes en cuanto a los resultados obtenidos con esta técnica, se buscó en la craneoplastia con tela de titanio una alternativa eficaz y compatible con las condiciones disponibles en el Sistema Único de Salud, red de sanidad pública hospitalaria.

El objetivo del presente estudio fue el avalar los primeros resultados en craneoplastia con tela de titanio e injerto galeal bipediculado, una vez adoptada esta técnica como modelo para la reconstrucción craneana en el Servicio de Cirugía Plástica del Hospital da Restauração.

## Pacientes y método

Realizamos un estudio retrospectivo, descriptivo, tipo serie de casos, sobre 10 pacientes, independientemente de su edad y sexo, que presentaban defecto óseo en la calota craneana comprobado por Tomografía Computarizada, entre Junio y Octubre del 2007 (Fig.1-12), y tratado mediante craneoplastia con tela de titanio y colgajo galeal bipediculado. Fueron excluidos del estudio aquellos pacientes sometidos a craneoplastia mediante cualquier otra técnica.

Se hizo valoración preoperatoria mediante toma de imágenes para valoración del defecto craneano (Fig. 1, 5, 6) y modelado de la tela de titanio, así como para exclusión de aquellos pacientes previamente sometidos a cobertura del defecto con cemento óseo, puesto que en esos casos el tamaño real de la lesión no es fácil de determinar, solo mediante el examen físico.

La técnica que describimos en este estudio fue llevada a cabo por los autores en el Servicio de Cirugía Plástica del Hospital da Restauração. El acceso al defecto craneano se hizo a través de la cicatriz previa, excepto en aquellos casos en los que los tejidos adyacentes estaban en malas condiciones o en los que la cicatriz estaba sobre el defecto. En estos casos practicamos una nueva incisión. La disección se hizo siempre sobre el plano infragaleal. Los márgenes del defecto óseo se dejaron libres de periostio para poder fijar mejor la tela.

Determinamos las dimensiones del defecto óseo (Fig. 7) para cortar la tela de titanio y adaptarla al tamaño de la lesión, dejando aproximadamente de 0,5 a 1 cm. por fuera de los bordes. Colocamos la tela y la fijamos con hilos de titanio (Fig. 2, 8). Confeccionamos un colgajo galeal bipediculado que colocamos sobre la tela (Fig. 3, 9, 10), dejamos un drenaje aspirativo y cerramos la herida operatoria (Fig. 11). Mantuvimos el drenaje durante 2 días como media, hasta que el volumen de drenaje fue menos de 30 ml.

Todos los pacientes fueron sometidos a antibiotico-terapia postoperatoria con Ceftriaxona a dosis de 2 g/día, asociada a Metronidazol a dosis de 1,5 g/día, durante 5 días. Todos los pacientes fueron revisados mensualmente durante 6 meses.

El 90% de los pacientes del estudio fueron de sexo masculino y el 10 % femenino. El paciente más joven tenía 17 años de edad y el más mayor 51 años. La media de edad fue de 29,9 años y la franja etaria con mayor número de pacientes estuvo entre los 21 y los 30 años (5/10, 50%).

La causa más frecuente de los defectos craneales fue un traumatismo craneoencefálico grave (90%), por lo general secundario a accidentes de tráfico y el 10% restante, resultado de resección tumoral (meningiomas).

Recogimos en nuestro estudio todos los datos referentes a características de la lesión (tamaño y localización), tiempo transcurrido entre la craniectomía y la craneoplastia, duración de la cirugía, tiempo de internamiento hospitalario tras la cirugía, complicaciones asociadas y reintervenciones.

El grado de satisfacción de los pacientes con el resultado quirúrgico se evaluó en consulta de revisión postoperatoria entre el 6° y el 12° mes de seguimiento (Fig. 4, 12), empleando para ello la escala de Likert



Fig. 7. Medición de la extensión del campo quirúrgico.



Fig. 8. Campo quirúrgico con tela de titanio fijada con tornillos. Obsérvese el colgajo de gálea en posición fronto-nasal.

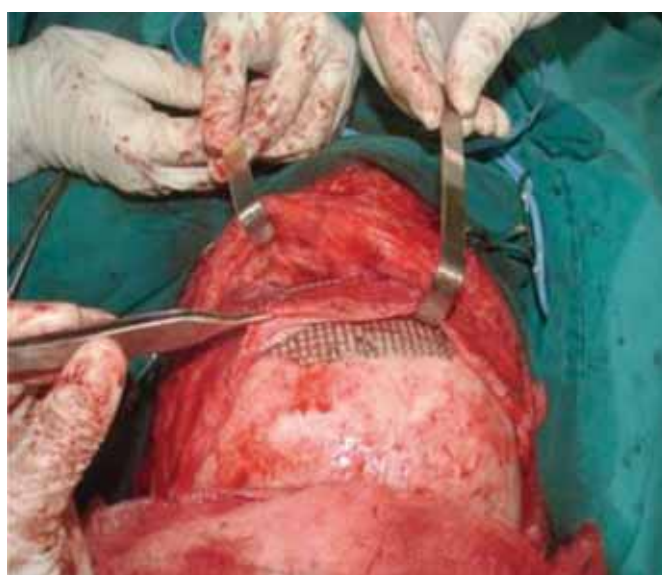


Fig. 9. Colocación del colgajo bipediculado de gálea sobre la tela de titanio.

según las siguientes categorías: muy satisfecho, satisfecho, poco satisfecho e insatisfecho.





Fig. 10. Colgajo bipediculado de gálea colocado sobre la tela de titanio.



Fig. 11. Colgajo bipediculado de gálea suturado sobre tela de titanio en el postoperatorio inmediato.



Fig. 12. Aspecto del colgajo bipediculado de gálea sobre tela de titanio a los 12 meses de la intervención.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación sobre Seres Humanos del Hospital da Restauração de Pernambuco. (Declaración de intereses: las telas de titanio fueron cedidas al Servicio de Cirugía Plástica del Hospital da Resutauração por la empresa J.L. Material Quirúrgico para la realización de este estudio).

## Resultados

En la Tabla I aparecen recogidas las características de los pacientes y de las lesiones. Podemos observar que el área de lesión varió entre los 20 cm<sup>2</sup> (5 cm x 4 cm) y los 180 cm<sup>2</sup>. 15 cm x 12 cm), con una media de 70,1 cm<sup>2</sup>.

En 6 casos (60%), la localización del defecto fue témporo-parietal, en 3 (30%) fue frontal y en 1 paciente la lesión fue parietal.

Hubo un intervalo medio de 16,1 meses entre la craniectomía y la craneoplastia; encontramos un periodo mínimo de 6 meses en 2 de los casos (20%) y 1 paciente esperó 5 años para acceder al procedimiento.

El tiempo medio de duración de la cirugía fue de 146 minutos, variando entre los 120 y los 200 minutos, correspondientes al menor y al mayor defecto tratados, con dimensiones respectivas de 20 cm<sup>2</sup> y de 180 cm<sup>2</sup>.

La media de duración del internamiento hospitalario fue de 10,3 días. El 62% de los pacientes fueron dados de alta hospitalaria en menos de 10 días y 1 paciente fue dado de alta a los 20 días de la intervención debido a una infección del tracto respiratorio.

Un paciente presentó como complicación reabsorción ósea en dos de los puntos de fijación de la tela. Un paciente presentó una lesión grande (180 cm<sup>2</sup>) e irregular, por lo que para conseguir un contorno más armónico de la superficie craneana en este caso, empleamos tres segmentos de tela de titanio. Al cuanto mes de postoperatorio se produjo un desplazamiento de uno de los segmentos, por lo que tuvimos que proceder a la reintervención del paciente para colocar una tela de titanio entera.

En cuanto al grado de satisfacción de los pacientes con la cirugía practicada, avalado por 6 meses de seguimiento, el 90% se declararon muy satisfechos (Fig. 4, 12); 1 paciente (10%) se declaró satisfecho por presentar una leve depresión en la zona operatoria debida a reabsorción ósea, pero no se quejó de perjuicio estético o funcional y no manifestó deseo de ser reoperado. Todos los pacientes respondieron positivamente cuando se les preguntó sobre si se someterían nuevamente a una craneoplastia del mismo tipo.

**Tabla I. Características de los 10 pacientes, de sus lesiones y de la cirugía a la que fueron sometidos**

Pac	Edad	Sexo	Localización de la lesión	Area de la lesión (cm <sup>2</sup> )	Tiempo de espera (meses)	Tiempo de cirugía (min)	Internamiento (días)	Grado de satisfacción
1	18	M	témporo-parietal	20	6	120	8	Muy satisfecho
2	24	M	témporo-parietal	26	8	145	7	Muy satisfecho
3	50	M	témporo-parietal	28	6	130	8	Muy satisfecho
4	45	M	témporo-parietal	50	10	130	11	Muy satisfecho
5	34	M	témporo-parietal	39	29	120	8	Muy satisfecho
6	50	M	témporo-parietal	78	42	175	9	Muy satisfecho
7	22	M	frontal	68	30	120	6	Muy satisfecho
8	29	F	frontal	115	60	150	13	Muy satisfecho
9	32	M	frontal	180	8	200	21	Satisfecho
10	38	F	parietal	97	9	170	12	Muy satisfecho

## Discusión

El titanio es el metal no magnetizable de mayor biocompatibilidad, por lo que es ampliamente empleado desde hace más de medio siglo para implantes en cirugías ortopédicas, odontológicas, máxilo-faciales, neuroquirúrgicas y en la creación de prótesis craneofaciales. También se han obtenido buenos resultados cuando se emplea tela de titanio en las técnicas de craneoplastia para reconstrucción de defectos importantes de la calota craneana.

Su biocompatibilidad fue comprobada por la constatación de que el titanio efectivamente sirve de sustrato para que las fibras endoteliales se unan mediante fibronectina y por su unión al receptor específico integrina  $\alpha 5 \alpha 1$ , se multipliquen, logrando un efecto angio-conductivo, si no angiogénico, del metal (12).

La maleabilidad del titanio permite la confección de gránulos, tornillos, hilos, piezas articuladas y de telas. En nuestra investigación, la ventaja que nos daba la tela era el poder ser cortada y moldeada para ajustarla delicadamente sobre el área ósea a reconstruir. Además de eso, el procedimiento tenía menor coste y era más rápido que una programación computarizada con placa sólida de titanio mediante el procedimiento CAD/CAM (13).

El predominio de pacientes del sexo masculino, adultos jóvenes, parece explicar el que en nuestro estudio la principal causa de la lesión craneana haya sido el traumatismo craneoencefálico, al igual que aparece referido en la literatura al respecto (14).

A pesar de que algunos autores (15,16) consideran que el uso de tela de titanio favorece mejores resultados en lesiones de calota craneana menores de 100 cm<sup>2</sup>, los resultados que hemos obtenido fueron satisfactorios, con una mínima morbilidad y apenas una sola complicación, similar a lo que encontramos en otros trabajos (11, 17, 18).

En cuanto a la necesidad de reintervención que tuvimos en uno de los pacientes, no se debió de hecho a la extensión de la lesión, sino más bien a una tentativa por obtener un mejor resultado estético empleando tres fragmentos de tela de titanio dada la irregularidad de la lesión a cubrir. Este hecho pudo haber facilitado la movilización de los implantes a medida que el paciente retornó a sus actividades diarias y a la práctica deportiva.

Estimamos que el riesgo de infección postoperatoria es menor cuando la craneoplastia se realiza antes de los 6 ó 12 después de la craniectomía (19). En nuestra investigación, como el intervalo entre la realización de la craniectomía y la cranioplastia fue largo para el 80% de los pacientes, la ausencia de infección parece derivarse de un conjunto de factores, entre los cuales encontramos: la antibioticoterapia postoperatoria, la localización de los defectos anatómicos corregidos en regiones de mejor acceso quirúrgico (70% de afectación en región parietal y 30% en región frontal) y empleo de cuidados perioperatorios con estricto control de asepsia y antisepsia.

De forma general, tras la craneoplastia, los pacientes tienen una buena aceptación en lo que se refiere a los resultados (20). El grado de satisfacción postoperatoria fue prácticamente del 100% con referencia a la mejoría de la autoestima y de la convivencia social.

El hecho de que la cirugía fuera realizada en un hospital de la red pública de salud del Nordeste de Brasil, estado de Pernambuco, que dispone de pocos recursos financieros para procedimientos de alta complejidad y cuya clientela tiene bajo poder socioeconómico, hizo que la mayor dificultad estuviera en la obtención de las telas de titanio dado su coste. Esta observación tiene importancia especialmente en países en desarrollo, puesto que, vencido este punto, la implantación de esta técnica de reconstrucción de cráneo hace posible una relación coste/beneficio bastan-

te ventajosa para el sistema de salud en virtud de la corta duración del tiempo de hospitalización, el bajo índice de complicaciones y para los pacientes por el alto grado de satisfacción y de recuperación de su calidad de vida que obtienen.

## Conclusiones

Verificamos que la craneoplastia con tela de titanio, asociada a colgajo bipediculado de gálea es un procedimiento capaz de proporcionar buenos resultados estéticos y bajo índice de complicaciones que además se asocia a la mejora en la calidad de vida de los pacientes y a un alto grado de satisfacción de los mismos, comprobados tras un periodo de seguimiento de 12 meses.

Además demostramos una alternativa atractiva y viable dentro de las condiciones disponibles en la red pública hospitalaria, sin perjuicio para los pacientes.

## Dirección del autor

Dra. Lucinda Fonseca dos Santos  
Rua dos Navegantes 972, apto. 2102,  
Recife, Pernambuco, Brasil.  
CEP 51021010  
e-mail: dra.lucinda@gmail.com

## Bibliografía

1. Lee C, Antonyshyn OM, Forrest CR.: "Cranioplasty: indications, technique, and early results of autogenous split skull cranial vault reconstruction". *J Cranio Maxillofac Surg* 1995;23:133.
2. Erdogan E, Düz B, Kocaoglu M, Izi Y, Sirin S, Timurkainak E.: "The effect of cranioplasty on cerebral hemodynamics: evaluation with transcranial Doppler sonography". *Neurology (India)* 2003;51:479.
3. Liang W, Xiaofeng Y, Weiguo L, Gang S, Xuesheng Z.: "Cranioplasty of large cranial defect at an early stage after decompressive craniectomy performed for severe head trauma". *J Craniofacial Surg* 2007;18(3):526.
4. Marino Jr R, Gonzáles-Portillo M.: "Preconquest peruvian neurosurgeons: a study of Inca and pre-Columbian trephination and art of medicine in ancient Peru". *Neurosurgery* 2000;47:940.
5. Aciduman s, Deniz B: "The earliest document regarding the history of cranioplasty from the Ottoman era". *Surg Neurology* 2007;68:349.
6. Sanan A, Haines S.: "Repairing holes in the head: a history of cranioplasty". *Neurosurgery* 1997;40:558.
7. Grenberg BM, Schneider SJ.: "Alloplastic reconstruction of large cranio-orbital defects: a comparative evaluation". *Ann Plastic Surg* 2005;55:43.
8. Genecov DG, Kremer M, Agarwal R, Salyer KE, Barcelo CR, Aberman HM, et al.: "Norian craniofacial repair system: compatibility with resorbable and non resorbable plating materials". *Plast Reconstr Surg* 2007;120:1487.
9. Vignes JR, Jeelani NO, Dauteribes M, San-Galli F, Liquoro D.: "Cranioplasty for repair of a large bone defect in a growing skull fracture in children". *J Cranio-Maxillofac Surg* 2007;35:185.
10. Metzger MC, Schön R, Schmelzeisen R.: "Preformed titanium meshes: a new standard?". *Skull Base* 2007;17:269.
11. Ducic Y.: "Titanium mesh and hydroxyapatite cement cranioplasty: a report of 20 cases". *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:272.
12. Breithaupt-Faloppa, Lima WT, Oliveira-Filho RM, Kleinheinz J.: "In vitro behavior of endothelial cell on a titanium surface". *Head & Face Med* 2008;4:14.
13. Schipper J, Ridder GJ, Spetzger U, Teszler CB, Fradis M, Maier W.: "Individual prefabricated titanium implants and titanium mesh in skull base reconstructive surgery. A report of cases". *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2004;261:282.
14. Robertson LS.: "Injury epidemiology". Oxford University Press 1998;23:129.
15. O'Broin ES, Morrin M, Breathnach E, Allcutt ad, Earley MJ.: "Titanium mesh and bone calvarial dust patch during Cranioplasty". *Cleft-Palate Cranio-Facial J* 1997;34:354.
16. Schipper J, Ridder GJ, Spetzger U, Teszler CB, Fradis M, Maier W.: "Individual prefabricated titanium implants and titanium mesh in skull base reconstructive surgery: a report of cases". *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2004;261:282.
17. Josan AV, Sgouros S, Walsh AR, Dover MR, Nishikawa H, Hockley AD.: "Cranioplasty in children". *Childs Nerv Syst* 2005;21:200.
18. Matsuno A, Tanaka H, Iwamuro H, Miyawaki S, Nakashima M.: "Analyses of the factors influencing none graft infection after delayed cranioplasty". *Acta Neurochir* 2006;148:535.
19. Hockley AD, Goldin JH, Wake MJC, Iqbal J.: "Skull repair in children". *Pediatr Neurosurg* 1991;16:271.
20. Eufinger H, Rasche C, Wehmoller M, Schmieder K.: "CAD/CAM titanium implants for cranioplasty - an evaluation of success and quality of life of 169 consecutive implants with regard to size and location". *International Congress Series* 2005;1281:827.



# Resultados dos primeiros casos da cranioplastia com tela de titânio e retalho galeal bipediculado pós-trauma crânio-encefálico

Dos Santos Fonseca, L.\* , Cirne Azevedo Jr., H.\*\* , Amorim de Paiva Jr., MA.\*\*\* , Batista Becerra, O.\*\*\*\* , Melo Rocha, A.\*\*\*\*\*

\* Chefe do Departamento de Cirurgia Plástica do Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\* Prof. Dr. Chefe do Serviço de Neurocirurgia do Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\*\* Cirurgião Geral do Hospital Infantil Maria Lucinda, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\*\*\* Cirurgião Geral do Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

\*\*\*\*\* Residente do Departamento de Cirurgia Buco-Máximo-Facial do Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco, Brasil.

## Resumo

A falta de continuidade entre ossos da calota craniana é mais frequentemente causada por trauma crânio-encefálico grave. A reparação dessas deformidades é conhecida como cranioplastia. Objetivo: Avaliar os resultados dos primeiros casos da cranioplastia com tela de titânio e retalho galeal bipediculado. Por meio de estudo retrospectivo, descritivo, tipo série de casos, relatam-se os resultados de cranioplastia com tela de titânio e retalho a que 10 pacientes foram submetidos, entre Janeiro a Outubro de 2007, após avaliação por tomografia computadorizada, sendo 90% do sexo masculino, com média de idade de 29,9 anos. O tempo médio de internamento foi de 10,3 dias. Houve uma complicação e uma reoperação por deslocamento da tela após quatro meses. Todos os pacientes ficaram satisfeitos com os resultados. Conclusão: A cranioplastia com tela de titânio associada ao retalho galeal bipediculado é um procedimento eficaz e viável na rede pública hospitalar.

**Palavras chave:** Cranioplastia. Tela de titânio. Defeitos crânio-faciais.

## Introdução

A falta de continuidade entre ossos da calota craniana é, frequentemente, causada por trauma crânio-encefálico grave, mas pode ser secundária a procedimentos neurocirúrgicos extensos como a craniectomia descompressiva para ressecções tumorais. Além disso, infecções, em especial a osteomielite, e lesões congênitas ou iatrogênicas podem resultar nos mesmos defeitos (1).

Em alguns casos, as falhas são de grandes dimensões e estão associadas a péssimas condições de vitalidade dos tecidos adjacentes. A ação da pressão atmosférica sobre a falha criada afeta diretamente as estruturas intracranianas e, como consequência, surgem sintomas como cefaléia, tontura, irritabilidade, sintomas psiquiátricos, sensação de peso contralateral à lesão e epilepsia (2). Por outro lado, as modificações estéticas também devem ser consideradas, como lacnações ou afundamentos, que comprometem muito a qualidade de vida do paciente (3).

Tais falhas ósseas devem ser reparadas com a maior brevidade, pois, além dos efeitos estéticos e protetores, a terapêutica exerce uma ação sistêmica. Ao se anular a ação direta da pressão atmosférica sobre o encéfalo, a qual promove diminuição da resistência vascular periférica, restaura-se o fluxo sanguíneo cerebral aos níveis prévios à lesão (2).

A cranioplastia é definida como o reparo de um defeito ou de uma deformidade do crânio. A história desta técnica cirúrgica é uma mistura de arte e ciência. Historicamente se comprova que a trepanação é um dos procedimentos cirúrgicos mais antigos e que a cranioplastia surgiu poucos anos após (4,5). A comprovação mais antiga de sua realização data de aproximadamente 3000 aC; consistiu num crânio apresentando a cobertura de um defeito frontal à esquerda (que parece ter sido resultado de trepanação) com uma placa de ouro, encontrado na região de Paracas, no Peru, onde vivia parte da civilização inca (6).

O simples preenchimento do defeito craniano, ou seja, a confecção de uma barreira mecânica não é suficiente. A reconstrução deve respeitar o complexo topográfico da superfície craniana pela criação de contornos harmoniosos. Para esta finalidade, uma grande variedade de técnicas e de

materiais foi utilizada, incluindo auto, homo e xenoinxerto, materiais metálicos e acrílicos e ainda cimentos ósseos derivados do cálcio. Todas essas possibilidades apresentaram taxas de sucessos variáveis, a depender da localização e do tamanho da lesão (7).

O material ideal deve ser biocompatível, resistente, leve, não-magnético e estável, a longo prazo. Além disso, principalmente nos pacientes oncológicos, deve possibilitar seguimento pós-operatório por métodos de imagem (8). Essas características restringiram o uso da cranioplastia.

O titânio é um elemento químico descoberto em 1796, mas utilizado, pela primeira vez, numa cranioplastia, quase dois séculos após. Suas características de maior destaque são a biocompatibilidade e a resistência. A criação da tela de titânio acrescentou leveza e maior maleabilidade ao material, proporcionando a cobertura do defeito craniano, com menor tensão (9). Atualmente, esse material está sendo utilizado em cranioplastias após a confecção de telas ou placas com base nos modelos cranianos individualizados, a partir das imagens obtidas por tomografia computadorizada ou pelo sistema CAD/CAM (*Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing*) que consiste na programação computadorizada da placa sólida de titânio seguida de manufatura assistida por computador. Não há descrição, na literatura mundial até o momento, de efeitos adversos do uso desse material, que tenham exigido sua remoção (10).

No Serviço de Neurocirurgia do Hospital da Restauração, o procedimento padrão era o preenchimento dos defeitos ósseos com polimetacrilato (PMMA). A partir da observação do grande número de complicações pós-operatórias, principalmente de origem infecciosas, e da frequente insatisfação dos pacientes com os resultados dessa técnica, buscou-se, na cranioplastia com tela de titânio, uma alternativa eficiente e compatível com as condições disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde, à rede pública hospitalar.

O objetivo deste estudo foi avaliar os primeiros resultados da cranioplastia com tela de titânio e enxerto galeal bipediculado, adotada como padrão para reconstruções cranianas, no Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital da Restauração, Recife, Pernambuco.

## Pacientes e método

Realizou-se estudo retrospectivo, descritivo, tipo série de casos, envolvendo 10 pacientes, independente de idade e sexo, que apresentavam defeito ósseo da calota craniana, comprovado por tomografia computadorizada, no período de Janeiro a Outubro de 2007 (Fig. 1-12). Foram excluídos os pacientes submetidos à cranioplastia por qualquer outra técnica.

A avaliação pré-operatória por imagem do defeito ósseo craniano foi realizada para planejamento cirúrgico (Fig. 1, 5, 6), moldagem da tela de titânio, como também para exclusão de pacientes previamente submetidos ao preenchimento com PMMA, pois que, nesses casos, o tamanho real da lesão não era de tão fácil determinação apenas ao exame físico.

A técnica descrita neste estudo foi padronizada pelos autores no Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital da Restauração. O acesso ao defeito craniano foi realizado através da cicatriz prévia, exceto nos casos em que os tecidos adjacentes estavam em más condições ou a cicatriz estava sobre o defeito. Nesses casos, uma nova incisão foi realizada. Procedeu-

se à dissecação no plano infra-galeal. As margens do defeito ósseo foram deixadas livres de periósteo para melhor fixação da tela.

Foram determinadas as dimensões do defeito ósseo (Fig. 7), para corte da tela de titânio e adaptação à lesão, deixando cerca de 0,5 cm a 1 cm além das bordas. A tela foi colocada e fixada com parafusos de titânio (Fig. 2, 8). Foi confeccionado um retalho galeal bipedicularado, posicionado sobre a região mais saliente da tela (Fig. 3, 9, 10). Instalou-se um dreno a vácuo e procedeu-se ao fechamento da ferida operatória (Fig. 11). O dreno a vácuo foi mantido por dois dias em média, quando o volume de drenagem era menor do que 30 mL.

Todos os pacientes foram submetidos à antibioticoterapia com ceftriaxona, na dose de 2,0 g/dia associada a metronidazol na dose de 1,5 g/dia, por cinco dias no pós-operatório. Os pacientes foram acompanhados mensalmente durante seis meses.

Noventa por cento dos pacientes pesquisados eram do sexo masculino e 10% do sexo feminino. O paciente mais jovem recebeu o implante aos 17 anos de idade e o mais velho, aos 51 anos. A média de idade foi de 29,9 anos e a faixa etária com maior número de pacientes foi entre 21 e 30 anos (5/10, 50%).

A causa mais freqüente dos defeitos da calvária foi o traumatismo crânio-encefálico grave (90%), secundário a acidentes de trânsito, sendo um (10%) decorrente de ressecção tumoral (meningioma).

Foram levantados dados referentes a: características da lesão (tamanho e localização), tempo decorrido entre a craniectomia e a cranioplastia, duração da cirurgia, tempo de internamento após a cirurgia, complicações associadas e reoperações.

O grau de satisfação dos pacientes com o resultado cirúrgico foi avaliado em consulta de revisão cirúrgica no sexto e no décimo segundo meses de acompanhamento (Fig. 4, 12), por meio por escala de Likert, nas seguintes categorias: muito satisfeito, satisfeito, pouco satisfeito e insatisfeito.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos, do Hospital da Restauração de Pernambuco.

Conflito de interesses: as telas de titânio foram cedidas ao Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital da Restauração pela empresa J. L. Material Cirúrgico, para realização desta pesquisa.

## Resultados

No Quadro I estão apresentadas as características dos pacientes e das lesões, no qual se observa que a área da lesão variou de 20 cm<sup>2</sup> (5 cm x 4 cm) e 180 cm<sup>2</sup> (15 cm x 12 cm), com média de 70,1 cm<sup>2</sup>. Em 6 casos (60%), a localização foi têmporo-parietal, em três pacientes (30%), foi frontal e um paciente (10%) apresentava lesão parietal.

Houve um intervalo médio de 16,1 meses entre a craniectomia e a cranioplastia, o período mínimo de seis meses foi observado em dois casos (20%) e um paciente aguardou cinco anos para procurar o serviço.

O tempo médio de cranioplastia igualou-se a 146 min, variando entre 120 min e 200 min, correspondentes ao menor e maior defeito encontrado, com dimensões de 20 cm<sup>2</sup> e 180 cm<sup>2</sup>, respectivamente.

A média do tempo de internamento foi de 10,3 dias. Sessenta por cento dos pacientes tiveram alta hospitalar em menos de dez dias e um paciente teve alta no vigésimo dia de pós-operatório, devido a infecção do trato respiratório.

Um (10%) paciente apresentou complicação, que consistiu em reabsorção óssea em um dos pontos da fixação da tela. Apresentava uma lesão grande (180 cm<sup>2</sup>), irregular. Para conseguir um contorno mais harmônico da superfície craniana, inicialmente empregaram-se três segmentos da tela de titânio. No quarto mês de pós-operatório, identificou-se o deslocamento de um desses segmentos, procedendo-se à re-operação do paciente, para colocação de tela inteira.

Quanto ao grau de satisfação dos pacientes com a cirurgia, avaliado após seis meses da cranioplastia com a tela de titânio, 90% declararam-se muito satisfeitos (Fig. 4, 12). Um paciente (10%) declarou-se satisfeito por apresentar leve depressão no sítio cirúrgico devido a reabsorção óssea, apesar disso, não se queixou de prejuízo estético ou funcional e não manifestou o desejo de ser reoperado. Todos os pacientes responderam positivamente quando questionados se submeter-se-iam a cranioplastia novamente.

## Discussão

O titânio é o metal não magnetizável de maior biocompatibilidade, sendo amplamente utilizado há mais de meio século para implantes em cirurgias ortopédicas, odontológicas, maxilo-faciais, neurocirurgias e na criação de próteses crânio-faciais. Bons resultados também foram encontrados com a realização da cranioplastia com tela de titânio para reconstrução dos defeitos significantes da calvária (11).

Essa biocompatibilidade foi comprovada pela constatação de que o titânio efetivamente serve de substrato para as células endoteliais se ligarem por meio de fibronectina e pela ligação ao receptor específico integrina  $\alpha 5 \beta 1$ , e se multiplicarem, denotando um efeito angio-condutivo, se não angiogênico, do metal (12).

A maleabilidade do titânio permite a confecção de grânulos, pinos, parafusos, peças articuladas e telas. Na presente pesquisa, a vantagem da tela foi a possibilidade de ser cortada e moldada para se ajustar delicadamente sobre a área óssea a ser reconstruída. Além disso, o procedimento tem menor custo e é mais rápido que a programação computadorizada da placa sólida de titânio seguida de manufatura assistida por computador (CAD/CAM) (13).

O predomínio de pacientes do sexo masculino, adultos jovens, pareceu explicar a principal causa da lesão craniana ter sido o traumatismo crânio-encefálico, tal como referido na literatura (14).

Apesar de alguns autores (15,16) considerarem que o uso de tela titânio fornece melhores resultados em lesões da calota craniana menores que 100 cm<sup>2</sup>, os resultados obtidos foram satisfatórios, com mínima morbidade e apenas uma complicação, assemelhando a outros trabalhos (11,17,18).

Quanto à necessidade de reoperação de um paciente, não se atribuiu o fato à extensão da área da lesão, mas à tentativa de obtenção de melhor efeito estético, pelo uso de três fragmentos de tela de titânio, dada a irregularidade da lesão. Esse fato pode ter facilitado o deslocamento dos implantes, à medida que o paciente retornou às atividades diárias e às práticas esportivas.

Estima-se um menor risco de infecção pós-operatória, quando a cranioplastia é realizada cerca de seis a 12 meses após a craniectomia (19). Na presente pesquisa, como o intervalo entre craniectomia e cranioplastia foi longo para 80% dos pacientes, a ausência de infecção pareceu deri-

Quadro I. Características dos 10 pacientes, de suas lesões e da cirurgia a que foram submetidos

Pac	Idade	Sexo	Local da lesão	Área da lesão (cm <sup>2</sup> )	Tempo de espera (meses)	Tempo de cirurgia (min)	Internamento (dias)	Grau de satisfação
1	18	M	têmporo-parietal	20	6	120	8	Muito satisfeito
2	24	M	têmporo-parietal	26	8	145	7	Muito satisfeito
3	50	M	têmporo-parietal	28	6	130	8	Muito satisfeito
4	45	M	têmporo-parietal	50	10	130	11	Muito satisfeito
5	34	M	têmporo-parietal	39	29	120	8	Muito satisfeito
6	50	M	têmporo-parietal	78	42	175	9	Muito satisfeito
7	22	M	frontal	68	30	120	6	Muito satisfeito
8	29	F	frontal	115	60	150	13	Muito satisfeito
9	32	M	frontal	180	8	200	21	Satisfeito
10	38	F	parietal	97	9	170	12	Muito satisfeito

var da conjunção de fatores, dentre os quais: antibioticoterapia pós-operatória, localização dos defeitos anatômicos corrigidos em regiões de melhor acesso cirúrgico (70% de envolvimento em região parietal e 30% em região frontal) e emprego dos cuidados perioperatórios com assepsia e anti-assepsia.

De uma maneira geral, após a cranioplastia, os pacientes têm boa aceitação no que concerne aos resultados (20). O grau de satisfação pós-operatório igualou-se a 100%, com referência de melhoria de auto-estima e melhor convívio social.

Pelo fato de a técnica preconizada ter sido realizada em um hospital da rede pública no Nordeste do Brasil, estado de Pernambuco, a qual disponibiliza poucos recursos financeiros a procedimentos de alta complexidade na área de saúde e cuja clientela tem baixo poder socioeconômico, a maior dificuldade para sua consecução foi a obtenção das telas de titânio, dado seu alto custo. Essa observação se reveste de importância especialmente em países em desenvolvimento, porque, vencido esse

óbice, a implantação dessa técnica de reconstrução de crânio possibilita uma relação custo/benefício bastante vantajosa para o sistema de saúde em virtude de baixo tempo de internamento e baixo índice de complicações, e para os pacientes, pelo alto grau de satisfação e resgate da qualidade de vida.

---

## Conclusão

Verificou-se que a cranioplastia com tela de titânio, associada ao retalho bipediculado de gálea, é um procedimento capaz de proporcionar bons resultados estéticos e baixo índice de complicações, associando-se à melhora da qualidade de vida dos pacientes e a um alto grau de satisfação, no seguimento pelo período de 12 meses,

Além disso, mostrou ser uma alternativa atrativa e viável dentro das condições disponíveis na rede pública hospitalar, sem prejuízos para os pacientes.