



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE POST-GRADO**

**Factores asociados a complicación de craneoplastía en  
pacientes post operados de craniectomía descompresiva  
en el departamento de neurocirugía del Hospital Guillermo  
Almenara Irigoyen en el periodo 2003-2013**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Neurocirugía

**AUTOR**

**José Efraín García Reyes**

LIMA – PERÚ  
2014

## **DEDICATORIA**

A Rosa y José, mis padres, por su ejemplo y el invaluable regalo de la educación brindada.

A Verónica, mi esposa, por su gran apoyo, paciencia y comprensión durante mi formación como especialista.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1. Resumen	1
Summary	3
2. Introducción	5
3. Planteamiento de la investigación	6
3.1. Planteamiento del problema	6
3.2. Antecedentes del problema	6
3.3. Marco Teórico	10
3.4. Hipótesis	18
3.5. Formulación de objetivos	18
3.5.1. Objetivo general	18
3.5.2. Objetivos específicos	18
4. Metodología:	20
4.1. Diseño de investigación y Tipo de estudio	20
4.2. Área de investigación.	20
4.3. Universo y población de estudio	21
4.4. Muestra de estudio o tamaño muestral	21
4.5. Criterios de inclusión	22
4.6. Criterios de exclusión	23

4.7. Descripción de variables	24
4.8. Tareas específicas para el logro de resultados	33
4.9. Análisis de datos	33
5. Resultados	34
6. Discusión	45
7. Conclusiones	50
8. Recomendaciones	53
9. Referencias Bibliográficas	54
10. Glosario	59
11. Anexos	61

## **LISTAS DE TABLAS**

1. Tabla 1	34
2. Tabla 2	35
3. Tabla 3	36
4. Tabla 4	36
5. Tabla 5	37
6. Tabla 6	38
7. Tabla 7	38
8. Tabla 8	39
9. Tabla 9	39
10. Tabla 10	40
11. Tabla 11	40
12. Tabla 12	41
13. Tabla 13	43
14. Tabla 14	43
15. Tabla 15	44

## **LISTAS DE GRÁFICOS**

16. Gráfico 1	42
17. Gráfico 2	44

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>HNGAI</b>	Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen
<b>HTA</b>	Hipertensión arterial
<b>DM</b>	Diabetes Mellitus
<b>HIC</b>	Hemorragia Intracerebral
<b>CD</b>	Craniectomía Descompresiva
<b>DVP</b>	Derivación Ventrículo Peritoneal
<b>DVE</b>	Derivación Ventricular Externa
<b>LCR</b>	Líquido Céfal Raquídeo
<b>TAC</b>	Tomografía Axial Computarizada
<b>PEEK</b>	Poli Ether Ether Ketone
<b>HSA</b>	Hemorragia Subaracnoidea
<b>GOS</b>	Glasgow Outcome Scale
<b><i>p</i></b>	Nivel de significancia
<b>OR</b>	Odds Ratio
<b>DS</b>	Desviación Estándar
<b>IC</b>	Intervalo de confianza
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences

## 1.- RESUMEN

**Objetivo:** Identificar los factores de riesgo asociados a complicación de craneoplastía en pacientes post operados de craniectomía descompresiva en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen – EsSalud (HNGAI).

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional analítico de tipo casos y controles en una relación 2:1 pareado por sexo de los pacientes post operados de craneoplastía debido a craniectomía descompresiva atendidos en el Servicio de Neurocirugía del HNGAI, durante el periodo 2003 – 2013 , a fin de describir los factores de riesgo de complicación asociados.

**Resultados:** Se evaluaron 92 fichas de historias clínicas, de las cuales se seleccionaron 20 casos (con alguna complicación) y 40 controles (sin complicaciones). La mayoría de ellos fue de sexo masculino (68,4%), entre los 30 y 60 años (63%). La incidencia de complicaciones global fue 21,7% (los 20 casos), de los cuales el 75% se presentó de forma temprana (15 casos antes de los 30 días), el 60% de las complicaciones (12 casos) requirió una segunda reintervención quirúrgica, encontrándose que las 3 complicaciones más frecuentes fueron hematoma epidural 35% (7 casos), infección de injerto 25% (5 casos) y colección subgaleal 20% (4 casos). Se encontró como factores de riesgo para complicación el tener antecedente de HSA como causa de craniectomía descompresiva (Chi-cuadrado: 5,294, p=0,01) OR 5,286 IC al 95% (1.161 - 24.07), el ser previamente portador de DVP (Chi-cuadrado: 3.348, p=0.034), OR 6.882 IC al 95% (0.6672 – 70.99) y el tiempo de espera hasta la craneoplastía menor de 3 meses (Chi-cuadrado: 5,175, p=0,011 OR = 6,333 IC al 95% (1,106 – 36.27). El tiempo quirúrgico promedio de los

pacientes con complicaciones fue 210 (DS: 44,96) minutos y de los que no tuvieron complicaciones 181,88 (DS: 36,69), por otro lado el GOS alto mejoró de 39 a 44 pacientes luego de 3 meses de post operados, lo cual demuestra una tendencia a la mejoría funcional luego de la craneoplastía. La edad, el sexo, el lado del defecto craneal, las comorbilidades preoperatorias, el antecedente de TEC, HIC e infarto, el material utilizado, el modo de almacenamiento de injerto, el tipo de material para fijación del injerto y el tiempo de antibioticoterapia utilizada no demostraron asociación estadística como factor de riesgo.

**Conclusiones:** De nuestro estudio concluimos que el ser portador de DVP y el antecedente de HSA nos debe poner en alerta a tomar mayores medidas para evitar complicaciones y procurar esperar siempre el tiempo mínimo de 3 meses para la realización de craneoplastía, puesto que es el único factor modificable asociado a riesgo según nuestra investigación.

**Palabras clave:** Craneoplastía, craniectomía descompresiva, factores de riesgo.



## **SUMMARY:**

**Objective:** To identify risk factors associated with complication following cranioplasty in patients underwent decompressive craniectomy in the National Hospital Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud (HNGAI).

**Material and methods:** An analytic-observational study of case-control was conducted in a 2:1 ratio paired by sex of patients underwent cranioplasty due to decompressive craniectomy treated at the Neurosurgery Department of HNGAI during the period 2003 – 2013, in order to describe the risk factors associated with complication.

**Results:** 92 sheets of medical records, of which 20 cases (with complications) and 40 controls (uncomplicated) were selected and evaluated. Most of them were male (68.4%) sex, between 30 and 60 years (63%). The overall incidence of complications was 21.7% (20 cases), of which 75% occurred early (15 cases within 30 days), 60% of complications (12 cases) required a second reoperation, finding that the 3 most common complications were epidural hematoma 35% (7 cases), graft infection 25% (5 cases) and subgaleal collection 20% (4 cases). Risk factors identified were SAH as cause of decompressive craniectomy (Chi-squared: 5.294,  $p = 0.01$ ) 5,286 OR 95% CI (1.161 - 24.07), being previously VPS carrier (chi-square: 3.348,  $p = 0.034$ ), OR 6.882 95% CI (0.6672 - 70.99) and the waiting time for cranioplasty less than 3 months (chi-square: 5.175,  $p = 0.011$  OR = 6.333 CI ., 95% (1,106 - 36.27); the average patient with complications operative time was 210 (SD: 44.96) minutes and without complications were 181.88 (SD: 36.69), on the other hand the high GOS improved from 39 to 44 patients after 3 months post-

surgery, demonstrating a trend to functional improvement after cranioplasty. Age, sex, side of the cranial defect, preoperative comorbidities, history of TBI, ICH and infarction, the graft material used, the storage mode of graft, type of fixation of the graft material and the time used antibiotic showed no statistical association as a risk factor.

**Conclusions:** From our study we conclude that the bearer of VPS and history of SAH we should alert to take greater steps to avoid complications and seek always expect the minimum reasonable time of 3 months in order to perform cranioplasty, as is the only modifiable risk factor associated according to our research.

**Keywords:** Cranioplasty, Decompressive craniectomy, Risk factors

## 2. INTRODUCCION.

La *craniectomía descompresiva* es un procedimiento neuroquirúrgico en el cual se extrae una parte del cráneo y se apertura la duramadre para aliviar la hipertensión endocraneal refractaria a manejo médico de primera línea<sup>1,2</sup>; los pacientes sobrevivientes a este procedimiento se ven posteriormente en la necesidad de ser sometidos a una segunda reintervención quirúrgica denominada *craneoplastía*, en la cual se debe cerrar el defecto craneal óseo dejado previamente, utilizando diversos materiales (su propia plaqueta craneal guardada o materiales biocompatibles)<sup>3</sup>.

Aunque la craneoplastía pareciera un procedimiento de rutina, las complicaciones postoperatorias de la misma (infección, hematoma extra e intracerebral, convulsiones, muerte, etc.); pueden conllevar a múltiples riesgos añadidos en un paciente previamente comprometido por enfermedad neurológica de base<sup>4</sup>.

Este trabajo de investigación refleja el interés del neurocirujano por reconocer e identificar los potenciales factores de riesgo implicados en las complicaciones de la craneoplastía en pacientes con defectos craneales post craniectomía descompresiva por diversas causas, esperando con ello evitarlos y disminuir la morbimortalidad en estos pacientes y contribuyendo así mismo a mejorar su calidad de vida.

### **3. PLANEAMIENTO DE ESTUDIO**

#### **3.1. Planteamiento del Problema.**

##### **Formulación del Problema**

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a complicación de craneoplastía en pacientes post operados de craniectomía descompresiva en el departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen – Es Salud, durante el periodo 2003 – 2013?

#### **3.2. Antecedentes del Problema.**

En relación a las complicaciones post craneoplastía, Víctor Chang y col<sup>4</sup> en un estudio que evaluó 213 craneoplastías en un periodo de 13 años, encontró una tasa de complicaciones del 16,4% (35 pacientes), enumerando como tales infección postoperatoria, colección subdural o epidural, convulsiones y déficit neurológicos agregados e irreversibles; la infección tuvo una tasa global de 7% (15 pacientes). En este mismo estudio encontró como factores asociados a complicación: la edad (el grupo menor de 40 años tuvo la tasa más baja de complicación con un 8% comparado con un 26% del grupo de mayores de 60 años), el antecedente de defecto craneal post trauma (10% de complicaciones comparado con un 20% de otra causa), el injerto óseo autólogo tuvo 4.6% comparado con los otros tipos de injerto con 18,4%, el tiempo de espera hasta la craneoplastía tuvo menos complicaciones cuando se efectuó antes de los 3 meses (9% de complicaciones VS., 26% en el grupo que demoro más de 6 meses hasta la craneoplastía).

Por otro lado Dorothee Wachter y col<sup>9</sup> realizaron un estudio retrospectivo evaluando 136 casos en un periodo de 10 años, encontraron una tasa de complicaciones del 30.1% (41 pacientes). Definieron complicaciones a la infección del injerto óseo, infección de herida operatoria, colecciones subdurales, epidurales y la reabsorción de la misma. Encontraron una tasa de infección general del 5% e identificaron como factores de complicación relacionados a la cirugía al tabaquismo, la edad y el GOS previo a la craneoplastía. Otro hallazgo adicional encontrado fue que los pacientes operados en los primeros 3 meses post craniectomía descompresiva, tuvieron un mejor GOS en el seguimiento comparado con los pacientes con craneoplastías realizadas luego de los 3 meses.

En un estudio de análisis de complicación de craneoplastía de un periodo de 7 años, M.R Gooch y col<sup>10</sup>, evaluaron 62 casos de pacientes con defecto craneal óseo de diversas causas y encontraron una tasa global de complicaciones del 34% (21 de 62 casos), incluyendo como complicaciones a las relacionadas a la herida (infección de herida y dehiscencia de herida operatoria), hematoma (epidural y subdural), resorción ósea del injerto, hundimiento de la plaqueta ósea, inestabilidad hemodinámica intraoperatoria, estatus epiléptico, hidrocefalia y trombosis venosa profunda. Subdividieron las complicaciones como tempranas a aquellas ocurridas en los primeros 30 días (16% del global) y tardías a las ocurridas pasados los 30 días (17.7%), encontraron una tasa global de infección del 11% (7 casos). El único factor de riesgo asociado a complicaciones en este estudio fue el grupo que tenía defecto craneal bifrontal

(8 complicaciones en 12 casos de craneoplastía bifrontal haciendo un 67%), comparado con el grupo de defecto unilateral (8 complicaciones en 49 casos con un 16%).

En un estudio más reciente, Brian Walcott et al<sup>11</sup>, evaluaron 239 pacientes en un periodo de 8 años con un tiempo medio de seguimiento de 440 días. En su estudio encontraron una tasa global de complicaciones del 23.8% (57 pacientes), tasa de infección de injerto 12.1% (29 pacientes) ; y a diferencia de otros estudios analizan 2 grupos de complicaciones: complicaciones relacionadas a la craniectomía descompresiva (estado pre mórbido del paciente, infección de sitio operatorio, re operación, etc.) y complicaciones inherentes a la craneoplastía (infección de herida operatoria, dehiscencia de herida, convulsiones de inicio reciente, hidrocefalia, etc.), encontrando como factores de riesgo para complicación el antecedente de cirugía previa (OR 3.25, p=0.01) y que la craniectomía inicial fuera de causa por stroke (OR 2.45, p=0.03), factores como el intervalo desde la craniectomía a la craneoplastía, la edad, lado del defecto, tipo de injerto óseo colocado entre otros, no mostraron asociación estadística significativa en relación a las complicaciones.

Una revisión sistemática de la literatura en bases de datos de PubMed, Cochrane, SCOPUS y CINAHL, realizada por Yadla Sanjay y col<sup>12</sup>, evaluó el efecto de craneoplastía temprana (dentro de los 3 meses de la craniectomía), tipo de material utilizado y método de preservación del injerto a utilizar sobre la tasa de infección y complicaciones de las craneoplastías realizadas. Este

metaanálisis reunió 18 estudios retrospectivos realizados entre 1974 y 2010, recolectando una muestra de 2254 pacientes con una media de seguimiento de 40.4 meses. Los resultados demostraron que no hubo diferencia estadística significativa en relación a estas 3 variables principales de estudio, sin embargo se encontró una tasa de infección promedio del 7.9%, considerando a la craneoplastía como un procedimiento que puede añadir morbilidad al estado basal de los pacientes. Una posible razón de no encontrar los resultados esperados, discutidos en el estudio fue que el tipo de información adquirida fue de naturaleza retrospectiva y con parámetros poco estandarizados.

Por otra parte, Dushan Tharavajah y col<sup>13</sup> en un estudio que reunió 82 casos en un periodo de 10 años, encontró que el tiempo óptimo para realizar una craneoplastía fue mayor o igual a 6 meses, encontró una tasa de infección del 11% (9 casos), habiendo sido la mayoría de ellos (8 de 9 casos) operados antes de los 6 meses de su primera cirugía, así mismo otro factor que identifico como preponderante en los casos de infección fue el antecedente de TEC. En este estudio las causas de la craniectomía fueron TEC, quistes óseos, tumores y craneosinostosis, lo cual puede explicar el tiempo que demoraron algunas de sus craneoplastías llegando hasta un grupo de recolocación luego de 2 años de la primera cirugía. Entre los demás datos de su análisis figuran al *S. aureus* como más frecuentemente aislado en las infecciones de craneoplastía.

Un estudio pakistaní retrospectivo, realizado por A. Sobani y col<sup>14</sup>, reclutó 96 pacientes en un periodo de 10 años. Los principales factores de riesgo para

complicación de craneoplastía en estudio analizados fueron tipo de injerto a colocar, causa de la craniectomía descompresiva, tipo de almacenaje de injerto, tiempo de espera hasta la craneoplastía, entre otros. Se encontró una tasa global de complicaciones del 36%, divididos en complicaciones menores con un 26% (convulsiones, colecciones subgaleales, infecciones superficiales de piel, y complicaciones mayores con un 10% (hidrocefalia, osteomielitis, déficit neurológico agregado), se identificó que el antecedentes de DVE previo a la craneoplastía fue el factor asociado a complicaciones en estos pacientes.

### **3.3. Marco Teórico**

#### **DEFINICION DE CRANEOPLASTIA:**

La Craneoplastía, palabra derivada de los vocablos griegos *kranion* (cráneo) y *plassein* (formar algo nuevo), consiste en la reparación de un defecto o de una deformidad del cráneo que puede ser primaria o secundaria<sup>5</sup>. Desde el punto de vista histórico, ya desde el año 2000 A.C, los cirujanos de la cultura Paracas (sur del Perú) fueron los primeros en practicarla al cubrir los defectos óseos dejados por la trepanaciones craneanas que ellos realizaban, utilizando para este fin placas hechas de aleaciones con oro y plata, así mismo se refieren tasas de sobrevida de hasta un 50%, esto inferido por el hecho de hallar crecimiento óseo en los bordes del defecto<sup>5,6,15</sup>.

#### **EVOLUCION Y DESARROLLO DE LA CRANEOPLASTIA:**

La primera craneoplastía exitosa con injerto óseo reportada parece ser la del cirujano holandés Job Janszoon van Meekeren, quien en 1668 utilizó como



injerto un fragmento de calota de un perro para cubrir un defecto craneal provocado por arma blanca<sup>17</sup>.

Ollier (1859) uno de los pioneros en el estudio de regeneración ósea hizo los primeros experimentos sobre trepanación e injerto óseo en animales, acuñando la denominación de autoinjerto, aloinjerto y xenoinjerto<sup>18</sup>. En 1893, Barth inicia el estudio histológico de reemplazo óseo, fenómeno al cual denomino “sustitución progresiva”, en la cual el tejido óseo del injerto moría dejando una matriz que más tarde sería ocupada por nuevas células óseas; trabajo que Axhausen (1908) y Dallas Phemister (1914) confirmarían evidenciando que osteoblastos frescos invadían matriz ósea vieja, llegando a reemplazar la corteza externa en un tiempo de 3 meses a 1 año, enfatizando así la naturaleza dinámica del reemplazo óseo<sup>19</sup>.

## **TIPOS DE INJERTO**

### **AUTOINJERTO:**

También denominado injerto autólogo, se refiere al uso de un tejido-injerto proveniente del mismo cuerpo del receptor<sup>18</sup>. Se han probado para craneoplastia desde fascia (Beck 1906), grasa y huesos como: tibia (Seydel 1889), cráneo (Macewen 1885), costilla (Dobrotworski 1911), escápula (Röpke 1912),hueso ilíaco (Mauclair 1914) y esternón (Müller 1915).

De éstos, los que se continúan utilizando con cierta frecuencia son el cráneo y en menor medida las costillas<sup>5</sup>.

## **ALOINJERTO**

Es el injerto de tejido procedente de un donante de la misma especie que el receptor, pero no idéntico genotípicamente. Sicard y Dambrin (1917 – 1919), utilizaron cráneo cadavérico tratado con alcohol, xilol y carbonato de sodio, encontrando buenos resultados<sup>20</sup>. Actualmente son de segunda elección comparados con los autoinjertos.

## **XENOINJERTO**

Es aquel que tiene su origen en una especie distinta de la humana. Babcock (1917), utilizó escapula de ovejas, previamente hervidas como matriz ósea, Rehn (1912) utilizó cuerno de toro. Los xenoinjertos en general sólo se distribuyen como una matriz calcificada<sup>5</sup>.

## **INJERTOS METALICOS**

Diversos materiales metálicos también se han utilizado para craneoplastía: oro (2000 años A.C por los Paracas, Gerster 1895), plata (Sebileau 1903), Aluminio (Booth y Curtis 1893), Plomo (Mauclaurie 1908), Platino (Cornioly 1929), Tántalo (Pudenz 1943), siendo abandonado por reacciones adversas al cráneo, piel o por ser muy costoso. Aleaciones como el acero quirúrgico (Boldrey 1945) y la malla de titanio (Simpson 1965) fueron desarrollados buscando alternativas más económicas y con menos reacciones al tejido huésped<sup>5</sup>.

## **INJERTOS NO METALICOS**

En la búsqueda de otros materiales biocompatibles se descubrió el Metilmetacrilato (1939 – PMMA), también conocido como acrílico, el cual es un material termo plástico, utilizado como una masa la cual se modela de forma manual hasta encontrar la forma más exacta posible del defecto craneal. Más recientemente se está utilizando los implantes hechos de Polietereetercetona (PEEK), un material muy resistente y que gracias a la técnica de estereolitografía, en la que se utiliza la información de la tomografía cerebral para construir un modelo por computadora, se realiza un diseño 3D a exactitud del defecto craneal<sup>5</sup>.

## **TECNICA QUIRURGICA DE CRANEOPLASTÍA**

Luego de la inducción anestésica y de haber administrado antibióticos profilácticos (Cefazolina 2g.), se posiciona al paciente con la cabeza sobre un cabezal de herradura exponiendo el área de defecto craneal. Se rasura toda el área del defecto, de preferencia con maquina eléctrica, se realiza la asepsia y antisepsia con Yodopovidona al 5 y al 8%, se colocan vidrape y campos estériles. De tener el paciente la plaqueta ósea guardada en pared abdominal y previos pasos de la asepsia – antisepsia, se inicia la cirugía aperturando sobre la cicatriz paraumbilical previa, se extrae la plaqueta ósea, se la lava con salino fisiológico, se mantiene en gasa húmeda y se cierra herida por planos. Luego aperturamos la cicatriz en cuero cabelludo que habitualmente es en signo de interrogación invertida, disecamos por planos exponiendo toda el área del defecto craneal, separamos cuidadosamente la dura del flap músculo cutáneo

en toda su extensión, legramos periostio de todo el borde craneal, en este punto realizamos maniobras de hemostasia para evitar pérdidas, y luego fijamos la plaqueta sobre la zona del defecto, pudiendo realizar este paso con seda negra 2/0, alambre quirúrgico N° 3, o con miniplacas y tornillos de titanio. Se debe mencionar que previo al fijado de la plaqueta ósea se procura realizar múltiples agujeros pares en la superficie del injerto óseo, los cuales serán utilizados para dar puntos de levantamiento de la duramadre al injerto, con el objetivo de dejar espacio muerto y evitar hematomas en el espacio epidural, se comprueba de ser necesario con maniobra de valsalva la presencia de salida de LCR inadvertida al momento de la disección dural y de los puntos de fijación dural, se cierra el flap musculo cutáneo por planos hasta la piel con ácido poliglicólico y nylon. Finalmente se coloca gasas estériles en la zona de la herida y se cubre con vendaje craneal a moderada tensión.

### **CRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA**

La Craniectomía descompresiva (primero descrita por Kocher en 1901), es un procedimiento neuroquirúrgico en el cual se extrae temporalmente un fragmento del cráneo y se apertura ampliamente la duramadre para aliviar la hipertensión endocraneal refractaria a tratamiento médico de primera línea<sup>21</sup>. El fragmento retirado puede estar en buenas condiciones (como en el caso de STROKE o TEC cerrado) decidiéndose su almacenamiento en el tejido celular subcutáneo de la pared abdominal o de lo contrario es guardado en un contenedor frío en medios de esterilidad a una temperatura óptima de -70°C; en caso el cráneo no es viable (caso de fracturas polifragmentadas o de los

empiemas epidurales), la plaqueta se descarta y posteriormente el defecto es reparado con otro tipo de materiales.

La craniectomía descompresiva ha sido utilizada para controlar el edema cerebral y por ende la hipertensión endocraneal en una amplia gama de condiciones tales como el TEC grave<sup>22</sup>, HIC espontaneo, infarto cerebral maligno<sup>23</sup>, HSA aneurismática<sup>24</sup>, encefalitis viral o bacteriana, encefalomiелitis diseminada<sup>25</sup>, trombosis venosa cerebral<sup>26</sup>, etc. Los reportes de los resultados de la craniectomía descompresiva vienen de estudios no randomizados, los cuales han demostrado una disminución substancial en la mortalidad comparado con el tratamiento médico<sup>27</sup>.

## **TECNICA QUIRURGICA**

Existen 2 variantes de la técnica de descompresión:

### **HEMICRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA:**

Se utiliza cuando el edema es principalmente en un hemisferio, característicamente se puede evidenciar desviación de línea media en la TAC cerebral. La cabeza es fijada a cabezal de 3 pines y lateralizada al lado contrario de la craniectomía, se rasura la zona operatoria, se aseptiza y se colocan campos estériles y vidrape. Se practica una incisión en signo de interrogación invertida amplia abarcando la región frontal, temporal y parietal, se disecciona el flap musculo cutáneo exponiendo en la parte más anterior el key hole frontal, en la parte más inferior la raíz del cigoma, y en la parte superior dejando como mínimo 2 cm. por fuera de la línea media, lugares donde se

practicarán 3 burr holes con ayuda de drill neumático, completando una craniectomía amplia<sup>28</sup>. De ser necesario en este punto se completa la descompresión de la fosa temporal con el uso de gubias. Luego se apertura la duramadre en forma estrellada y se utiliza el periostio del flap músculo cutáneo a manera de duroplastía. Finalmente se realizan maniobras hemostáticas y se cierra el flap musculo cutáneo en 2 planos hasta la piel. La plaqueta ósea extraída es guardada en un bolsillo cutáneo en el tejido celular subcutáneo de la pared abdominal, preferentemente en el flanco derecho.

#### **CRANIECTOMIA BIFRONTAL:**

Ésta se utiliza cuando el edema cerebral es predominantemente difuso. Se practica una incisión bicoronal (oreja a oreja), se decola todo el flap musculo cutáneo, se preserva el periostio que podrá ser utilizado para la duroplastía, se expone la región frontal hasta llegar al borde orbitario superior, se realizan agujeros en el key hole bilateral, dos cruzando la línea media (uno bien basal en lo posible por encima del seno frontal y otro a nivel de la sutura coronal), finalmente otro burr hole en la región temporal baja, con ello se completa una craniectomía bicoronal amplia. Se apertura la duramadre en forma de “C” a ambos lados dejando como bisagra el seno sagital en la línea media, se completa la duroplastía con el periostio ya recolectado. Se realiza la hemostasia necesaria y se cierra en dos planos; la plaqueta ósea se guarda en banco de tejidos o en un bolsillo subcutáneo como el ya descrito.

## **COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS**

Las complicaciones post operatorias son definidas como todo evento adverso que puede agregar morbilidad y/o mortalidad en un paciente que ha sido sometido a una intervención quirúrgica.

De acuerdo al tiempo de aparición de las mismas, Gooch las divide a las complicaciones de craneoplastía en complicaciones tempranas (antes de los 30 días), o tardías (pasados los primeros 30 días) <sup>10</sup>. En la literatura médica se describen complicaciones post craneoplastía y factores que podrían estar relacionados a su desarrollo, dividiéndose en 2 grupos: los factores relacionados al procedimiento quirúrgico en sí y los factores relacionados al paciente<sup>11</sup>.

Ejemplos de complicaciones post operatorias son: Hematoma epidural, colección subgaleal, hematoma subdural, contusión cerebral postquirúrgica, nuevo inicio de convulsiones, infección de herida operatoria, dehiscencia de herida, hundimiento de plaqueta ósea. Entre los factores asociados a complicación relacionados a la cirugía se hallan tiempo operatorio promedio, uso de antibiótico profilaxis, tipo de injerto utilizado, forma de guardado del injerto, etc. Por otro lado, la edad, el sexo, las comorbilidades previas son ejemplos de factores relacionados al paciente <sup>4,10,11,29,30,31,32</sup>.

### **3.4. Hipótesis:**

#### **Hipótesis Nula (H0)**

No existen factores de riesgo que influyen en la aparición de complicaciones pacientes post operados de craneoplastía.

#### **Hipótesis alterna (H1)**

Existen factores de riesgo que favorecen la aparición de complicaciones en pacientes post operados de craneoplastía.

### **3.5. Objetivos de la Investigación**

#### **3.5.1 Objetivo General**

Determinar los factores de riesgo que predisponen a complicaciones de craneoplastía en pacientes post operados de Craniectomía descompresiva en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen – Es Salud, durante el periodo 2008 - 2013.

#### **3.5.2. Objetivos Específicos**

- Conocer las principales características epidemiológicas (edad y sexo) de los pacientes operados de craneoplastía luego de craniectomía descompresiva.
- Describir las complicaciones y sus características en el grupo de los casos (incidencia, tiempo de aparición, manejo de complicación y tipo de complicación).



- Determinar si la edad es un factor relacionado con las complicaciones de craneoplastía en post operados de craniectomía descompresiva.
- Determinar si el sexo es un factor relacionado a las complicaciones de craneoplastía en post operados de craniectomía descompresiva.
- Determinar si la etiología de la craneotomía descompresiva influye en las complicaciones de la craneoplastía.
- Establecer si hay relación entre las comorbilidades y complicaciones en post operados de craneoplastía.
- Determinar si el lado de la craneoplastía influye en las complicaciones en post operados de craneoplastía.
- Determinar si la presencia de DVP al momento de la craneoplastía está relacionado a las complicaciones en post operados de craneoplastía.
- Establecer si hay relación entre la forma de guardado de plaqueta y las complicaciones en post operados de craneoplastía.
- Investigar si el tipo de injerto utilizado para la craneoplastía es un factor de riesgo para complicación en el grupo de estudio.
- Comprobar si hay relación entre el método de fijación del injerto utilizado para la craneoplastía y las complicaciones.
- Evaluar si hay relación entre el tiempo de profilaxis antibiótica y las complicaciones de craneoplastía.
- Determinar el tiempo operatorio promedio de duración de la craneoplastía en los pacientes con y sin complicaciones y establecer si hay relación con las complicaciones.

- Verificar si el intervalo entre craniectomía descompresiva y craneoplastía influye en la aparición de complicaciones post operatorias.
- Determinar si el GOS al ingreso influye en las complicaciones de craneoplastía.
- Comparar el GOS antes y a los 3 meses después de la craneoplastía y su relación con el pronóstico funcional luego de la misma.

#### **4. METODOLOGÍA**

##### **4.1. Diseño y Tipo de Estudio:**

El presente trabajo de investigación presenta un diseño no experimental de tipo correlacional – causal; en relación al tipo de estudio se trata de un estudio cuantitativo de investigación clínico – epidemiológico, observacional analítico tipo estudio de casos y controles de una relación 2:1 pareado por sexo.

##### **4.2. Área de Estudio:**

El presente estudio se realizó en la Red Asistencial Almenara – EsSalud, cuyo centro de referencia es el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Dicho hospital es uno de los cinco centros de referencia más importantes del seguro social “EsSalud” en el Perú y el hospital más importante a nivel nacional. Como hospital de IV nivel y cabeza de Red, es el centro de referencia de pacientes con patología Neuroquirúrgica que requieren un manejo especializado, los mismos que son referidos desde todos los hospitales de

menor poder de resolución (Nivel I, Nivel II, Nivel III) correspondientes a su red.

#### 4.3. Universo y Población a estudiar:

El Universo del estudio está conformado por todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente de patología craneal en el Departamento de Neurocirugía y la población de estudio la constituyen todos los pacientes post operados de craniectomía descompresiva de diversa etiología que hayan sido posteriormente reintervenidos para la realización de craneoplastía en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Guillermo Almenara entre los años 2003 y 2013.

#### 4.4. Muestra de Estudio

La muestra de estudio estará conformada por un número de casos y el doble del número de controles, los cuales serán pareados en relación al sexo. Para determinar el número de casos correspondiente al estudio utilizaremos la siguiente fórmula modificada para controles no balanceados:

$$n = \frac{\left[ z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{cp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{c(p_2 - p_1)^2}$$

Donde:

**n**= es el número de casos.

$z_{1-\alpha/2} = 1.96$  para una seguridad de un 95%.

$z_{1-\beta} = 0.84$  para un poder estadístico de un 80%

**p1**= frecuencia de exposición de los Casos

**p2**= frecuencia de exposición de los Controles

**p**= (p1 + p2)/2

**m**= número de controles

**c**= m/n

Utilizando esta fórmula determinamos que el número de casos corresponde a 20 y el de controles a 40. Finalmente en ambos grupos se deberán cumplir los criterios de inclusión y exclusión definidos tanto para los casos y los controles.

#### **4.5. Criterios de Inclusión**

##### **Para los casos:**

Se considerarán a todos aquellos pacientes post operados de craniectomía descompresiva de causa traumática y vascular, quienes fueron sometidos en un segundo tiempo operatorio a craneoplastía y que cursaron con alguna complicación post operatoria, definida en el cuadro de operacionalización de variables, con seguimiento mínimo mayor o igual a 6 meses, en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud entre los años 2003 al 2013.

**Para los Controles:**

Se considerarán a todos aquellos pacientes post operados de craniectomía descompresiva de causa traumática y vascular, quienes fueron sometidos en un segundo tiempo operatorio a craneoplastía y que cursaron sin ninguna complicación post operatoria con un seguimiento mayor o igual a 6 meses, en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud entre los años 2003 al 2013.

**4.6. Criterios de Exclusión**

**Para los casos:**

Se considerarán a todos aquellos pacientes post operados de craniectomía descompresiva de causa infecciosa o tumoral, quienes fueron sometidos en un segundo tiempo operatorio a craneoplastía y que cursaron con alguna complicación post operatoria, definida en el cuadro de operacionalización de variables y con seguimiento menor a 6 meses, en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud entre los años 2003 al 2013.

**Para los Controles:**

Se considerarán a todos aquellos pacientes post operados de craniectomía descompresiva de causa infecciosa o tumoral, quienes fueron sometidos en un segundo tiempo operatorio a craneoplastía que no presentaron complicaciones post operatorias y con seguimiento menor a 6 meses, en el Departamento de

Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen - EsSalud entre los años 2003 al 2013.

#### **4.7. Descripción de Variables:**

##### **Variables de Estudio**

##### **Variable Independiente**

“Factores Predictores”.

##### **Variable Dependiente**

“Complicación de craneoplastía”.

### **OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Criterio de Medición</b>	<b>Instrumento de recolección</b>
Sexo	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.	Característica que se recoge de la historia clínica.	Cualitativa	Nominal	0.-Masculino 1.-Femenino	Ficha de recolección de datos
Edad	Tiempo en años cumplidos desde el nacimiento del paciente hasta el momento de la recolección de datos.	Característica que se recoge de la historia clínica.	Cuantitativa	De razón	0.-< 30 años 1.-30 - 60 años 2.->60 años	
Causa de la Craniectomía descompres	Motivo por el cual el paciente fue sometido a craniectomía	Tipo de patología causante de la hipertensión	Cualitativa	Nominal	0. Trauma 1. HSA. 2. Infarto cerebral 3.Hemorragia	Ficha de recolección de datos

iva	descompresiva.	endocraneal refractaria que precisó de craniectomía descompresiva.			intracerebral.	
Comorbilidades Preoperatorias	La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario.	Otras entidades nosológicas que presentaba el paciente, registradas y corroboradas en la historia clínica antes de la cirugía.	Cualitativa	Nominal	0.-HTA 1.-Tabaquismo 2.-Diabetes mellitus 3.- Otras 3.- Ninguno	Ficha de recolección de datos
Lado de la Craneoplastia.	Región anatómica craneal que presenta el defecto óseo	Zona del cráneo a ser reparada en la craneoplastia.	Cualitativa	Nominal	0.- Bifrontal 1.-Convexidad derecha. 2.-Convexidad izquierda.	Ficha de recolección de



	luego de la craneotomía descompresiva.					datos
Portador de derivación ventrículo peritoneal	Presencia de dispositivo de derivación ventrículo peritoneal previo a la craneoplastía.	Tiene o no DVP antes de la craneoplastía.	Cualitativa	Nominal	0. Tiene DVP. 1. No tiene DVP	
Forma de almacenamiento de plaqueta ósea	Método de almacenamiento y/o conservación del injerto óseo a ser reposicionado en la	Forma en la cual se conserva el injerto óseo a ser reposicionado	Cualitativa	Nominal	0. Bolsillo subcutáneo en la pared abdominal.  1. Conservación en banco de tejidos.	Ficha de recolección de datos

	craneoplastía.					
Material para Craneoplastía	Tipo de material (biológico o biocompatible) utilizado para la reparación del defecto craneal.	Uso de injerto propio (Autólogo) o biocompatible (heterólogo).	Cualitativa	Nominal	0. Autólogo (plaqueta ósea propia). 1. Heterólogo (PEEK, Acrílico, Malla reabsorbible).	Ficha de recolección de datos
Material de fijación de injerto.	Material con el que se llega a fijar el injerto colocado a la zona del defecto craneal.	Tipo de material con el que se fija el injerto.	Cualitativa	Nominal	0. Seda negra. 1. Alambre. 2. Miniplacas de titanio	
Tiempo de Antibiótico Profilaxis.	Empleo de antibióticos profilácticos administrados	Tiempo en días de antibióticos endovenosos desde el día de	Cualitativa	Ordinal	0. 1 día. 1. 2 a 7 días.	

	de forma endovenosa por lo menos 30 minutos antes de iniciar la craneoplastía y el tiempo de su mantenimiento luego de la cirugía.	la cirugía hasta su suspensión en el post operatorio.				
Duración de cirugía	Tiempo que duró la intervención quirúrgica desde el inicio de la incisión hasta el cierre de la herida	Tiempo en minutos que duró la craneoplastía, registrado en la ficha de anestesiología.	Cuantitativa	Continua	En minutos	Ficha de recolección de datos.

	operatoria.					
Intervalo de espera de craneoplastía	Tiempo de espera desde la craniectomía descompresiva hasta la realización de la craneoplastía.	Tiempo en meses de espera para la realización de la craneoplastía.	Cualitativa	Ordinal	0. Temprana (antes de los 3 meses) 1. Tardía (luego de los 3 meses).	Ficha de recolección de datos.
GOS al ingreso	Escala que valora el estado funcional de un paciente luego de un evento de injuria cerebral adquirida, ordenándolo en categorías de	Empleo de la escala de GOS al momento de la admisión del paciente para la craneoplastía.	Cualitativo	Ordinal.	0. GOS Bajo (GOS 1: Muerte, GOS 2: Estado Vegetativo Persistente y GOS 3: Incapacidad severa) 2: GOS Alto (GOS 4: Incapacidad Moderada y GOS 5: Buena recuperación).	Ficha de recolección de datos

	dependencia o independencia.					
Aparición de complicaciones post operatorias	Tiempo transcurridos desde la craneoplastía hasta la aparición de complicaciones post operatorias.	Tiempo en días en las que ocurren complicaciones luego de la craneoplastía.	Cualitativo	Ordinal.	0. Temprana (antes de los 30 días). 1. Tardía (luego de los 30 días).	Ficha de recolección de datos
Complicaciones post operatorias	Son todos aquellos eventos médicos adversos que se presentan luego de la craneoplastía, durante el	Tipo de complicación post quirúrgica temprana o tardía presentada luego de la craneoplastía.	Cualitativa	Nominal	0. No complicación. 1. Resorción de plaqueta ósea. 2. Infección de injerto empleado. 3. Dehiscencia de herida operatoria. 4. Hundimiento de	Ficha de recolección de datos

	<p>periodo temprano y tardío de la misma, los cuales pueden agregar morbi o mortalidad en el paciente.</p>				<p>injerto.                      5. Contusión cerebral.                      6. Nuevo inicio de convulsiones.                      7. Colección subgaleal.                      8. Hematoma epidural.                      9. Fístula o Pseudomeningocele.                      10. Muerte.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

#### **4.8. Tareas específicas para el logro de resultados, recolección de datos u otros**

- Aprobación del Proyecto de Investigación, por el Comité de la Especialidad de Neurocirugía.
- Obtener los permisos respectivos para desarrollar el Proyecto de investigación.
- Elaborar y validar la Ficha de Recolección de Datos.
- Obtención de la información mediante la Ficha de Recolección de Datos a partir de la búsqueda de las historias clínicas.
- Procesamiento y análisis estadístico de los datos obtenidos, por medio de aplicativos Office y SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows, contando con el apoyo de un matemático estadístico.
- Discusión e interpretación de los resultados, actividad que será desarrollada con los asesores de la investigación.
- Versión preliminar y revisión, a cargo del investigador y del asesor de la investigación
- Redacción del Informe final y entrega del mismo.

#### **4.9. Procesamiento y Análisis de Datos**

Se ingresó la información en una base de datos creada para tal fin en el programa estadístico SPSS v. 22, en la cual se realizó el análisis descriptivo, iniciándose el trabajo con reportes de frecuencias simples y acumuladas, tanto absolutas como relativas de las variables de estudio, posteriormente se categorizó las variables continuas para efecto de análisis de datos agrupados. Se encontraron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas y proporciones para las variables cualitativas.

Se usó la Prueba Chi-cuadrado a fin de determinar la relación y el OR entre las complicaciones de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva con las variables de interés. Asimismo, se usó la Prueba de Wilcoxon de los rangos con signos para datos apareados a fin de determinar si existía diferencia significativa entre el GOS al ingreso y a los tres meses.

## 5. RESULTADOS

### Sobre las características Epidemiológicas

En nuestro estudio en el periodo comprendido del 2003 al 2013 logramos recolectar 92 casos de craneotomía descompresiva, cuyas principales características se visualizan en la Tabla N° 1, la mayoría de los pacientes fue de sexo masculino 68.4%, estando además el 63% de los pacientes entre los 30 y 60 años. De este grupo de pacientes se seleccionaron 20 casos y 40 controles.

**Tabla N° 1.** Características epidemiológicas de la población de estudio. HNGAI: 2003 – 2013

<b>Características</b>	<b>N (%)</b>
✦ <b>Sexo</b>	
Femenino	29 (31.6)
Masculino	63 (68.4)
✦ <b>Edad (Años)</b>	
< 30	25 (27.2)
30– 60	58 (63.0)
> 60	9 ( 9.8)
<b>TOTAL</b>	<b>92 (100)</b>



## Sobre las complicaciones

De los 92 pacientes, 20 tuvieron algún tipo de complicación post craneoplastía (21.7%) los mismos que fueron seleccionados como CASOS para nuestro estudio, los 72 restantes (78.3%) no tuvieron complicaciones.

De los pacientes con complicaciones, el 60% (12 casos) requirió una segunda cirugía (retiro del injerto), mientras que el 40% (8 casos) sólo requirió manejo médico. Por otro lado el 75 % (15 casos) de las complicaciones se presentó antes de los 30 días (Temprana) mientras que el 25% (5 casos) fue luego de los 30 días (tardío). Finalmente el 35% (7) del total de pacientes post operados de craniectomía descompresiva con complicaciones presentaron hematoma epidural, el 25% (5) infección de injerto y el 20% (4) colección subgaleal, se resumen estas características en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2.** Características de las complicaciones en post operados de Craneoplastía – HNGAI: 2003 – 2013

<b>Características</b>	<b>N (%)</b>
<b>➤ Incidencia de complicaciones</b>	
Sin complicaciones	72 (78.3)
Con alguna complicación	20 (21.7)
<b>➤ Manejo de complicaciones</b>	
Manejo quirúrgico	12 (60)
Manejo no quirúrgico	8 (40)
<b>➤ Aparición de complicación</b>	
Temprano (antes de los 30 días)	15 (75)
Tardío (después de los 30 días)	5 (25)
<b>➤ Tipo de complicación</b>	
Hematoma epidural	7 (35)
Infección de injerto	5 (25)
Colección subgaleal	4 (20)
Hundimiento de plaqueta	1 ( 5 )
Dehiscencia de herida	1 ( 5 )
Fístula o pseudomenigocele	1 ( 5 )
Muerte	1 ( 5 )

**Sobre los factores de riesgo.**

**Edad:** El promedio de edad del total de pacientes post operados de craniectomía descompresiva fue de 33,73 (DS: 15,18) años. Por otro lado el promedio de edad de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva con complicaciones fue de 36,85 (DS: 17,18) años. El promedio de edad de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva sin complicaciones fue de 32,18 (DS: 14,04) años. No hallamos correlación entre el grupo etáreo y las complicaciones (Prueba chi-cuadrado: 2,465,  $p = 0,262$ ), como lo demuestra la Tabla N° 3.

**Tabla N° 3**

Complicaciones Pacientes post operados de Craniectomía Descompresiva vs Grupo etáreo

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Grupo etáreo	< 30 años	4	16	20
	30 - 60 años	15	22	37
	> 60 años	1	2	3
Total		20	40	60

**Sexo:** No se encontró correlación entre la variable sexo y las complicaciones (Chi-cuadrado (Prueba exacta de Fisher): 2,011,  $p=0,225$ ). Tabla N° 4.

**Tabla N° 4**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Género

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Género	Masculino	12	31	43
	Femenino	8	9	17
Total		20	40	60

**Causa de Craniectomía Descompresiva:** Se encontró una relación estadísticamente significativa entre HSA y complicaciones, demostrándose 5,28 veces más riesgo de tener complicaciones si la etiología fue HSA (Chi-cuadrado: 5,294, p=0,01) OR 5,286 IC al 95% (1.161 - 24.07). No existe relación entre trauma, infarto y HIC con complicaciones post craneoplastía.

**Tabla N° 5**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Causa de Craniectomía Descompresiva (CD)

		<b>Complicaciones</b>		<b>Chi-cuadrado, valor p</b>	<b>OR</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
<b>Causas de CD</b>					
Trauma	SI	13	29	0,357, p=0,564	----
	NO	7	11		
HSA	SI	6	3	5,294, p=0,049	5,286 IC al 95% (1.161 - 24.07)
	NO	14	37		
Infarto	SI	1	1	0,259, p=1,000	----
	NO	19	39		
HIC	SI	0	7	3,962, p=0,084	----
	NO	20	33		

**Comorbilidades prequirúrgicas:** No se encontró correlación entre las comorbilidades y las complicaciones (Prueba chi-cuadrado: 4,355, p=0,360) según lo mostrado en la Tabla N° 6.

**Tabla N° 6**

Complicaciones pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Comorbilidades prequirúrgicas

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Comorbilidades Prequirúrgicas	HTA	3	4	7
	DM tipo 2	1	0	1
	Tabaquismo	2	4	6
	Otras	2	1	3
	Ninguna	12	31	43
Total		20	40	60

**Lado de la Craniectomía Descompresiva:** No se encontró correlación estadísticamente significativa entre el lado de la craniectomía descompresiva y las complicaciones (Prueba chi-cuadrado: 0,120, p=0,942): Tabla N° 7.

**Tabla N° 7**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Lado afectado

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Lado afectado	Bifrontal	2	3	5
	Convexidad der.	10	20	30
	Convexidad izq.	8	17	25
Total		20	40	60

**Portador de DVP:** Se evidenció una correlación positiva entre ser portador de DVP y complicaciones, siendo 6 veces más probable sufrir complicaciones si es portador de DVP (Prueba chi-cuadrado (Prueba exacta de Fisher): 3.348,  $p=0.034$ ), OR 6.882 IC al 95% (0.6672 – 70.99). Tabla N° 8.

**Tabla N° 8**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Portador de DVP

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Portador de DVP	DVP	3	1	4
	No DVP	17	39	56
Total		20	40	60

**Forma de guardado de plaqueta ósea:** No se encontró asociación entre forma de guardado de plaqueta ósea y las complicaciones (Prueba exacta de Fisher: 0,938,  $p=0,395$ ), como vemos en la Tabla N°9.

**Tabla N° 9**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Forma de guardado de plaqueta ósea

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Forma de guardado de plaqueta ósea	En TSCS abdomen	15	25	40
	No se guardó	5	15	20
Total		20	40	60

**Tipo de Material utilizado para Craneoplastía:** No hubo correlación entre el tipo de material usado y las complicaciones (Prueba chi-cuadrado: 0,313,  $p=0,780$ ). Tabla N° 10.

**Tabla N° 10**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Tipo de material usado

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Tipo de material usado	Autólogo (Plaqueta propia)	13	23	36
	Heterólogo (PEEK, acrílico, titanio, reabsorbible y mixto)	7	17	24
Total		20	40	60

**Tipo de Fijación de Craneoplastía:** No se demostró relación estadística entre el tipo de fijación empleado para la craneoplastía y las complicaciones (Prueba chi-cuadrado: 5,405,  $p=0,067$ ): Tabla N° 11

**Tabla N° 11**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Fijación miniplaca o suturas

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Fijación miniplaca o suturas	Miniplacas y tornillos	14	25	39
	Seda negra	4	15	19
	Alambre	2	0	2
Total		20	40	60

**Duración de profilaxis antibiótica:** No existe relación entre la Profilaxis antibiótica, duración y las complicaciones (Prueba exacta de Fisher: 0,259,  $p=1,000$ ): Tabla N°12.

**Tabla N° 12**

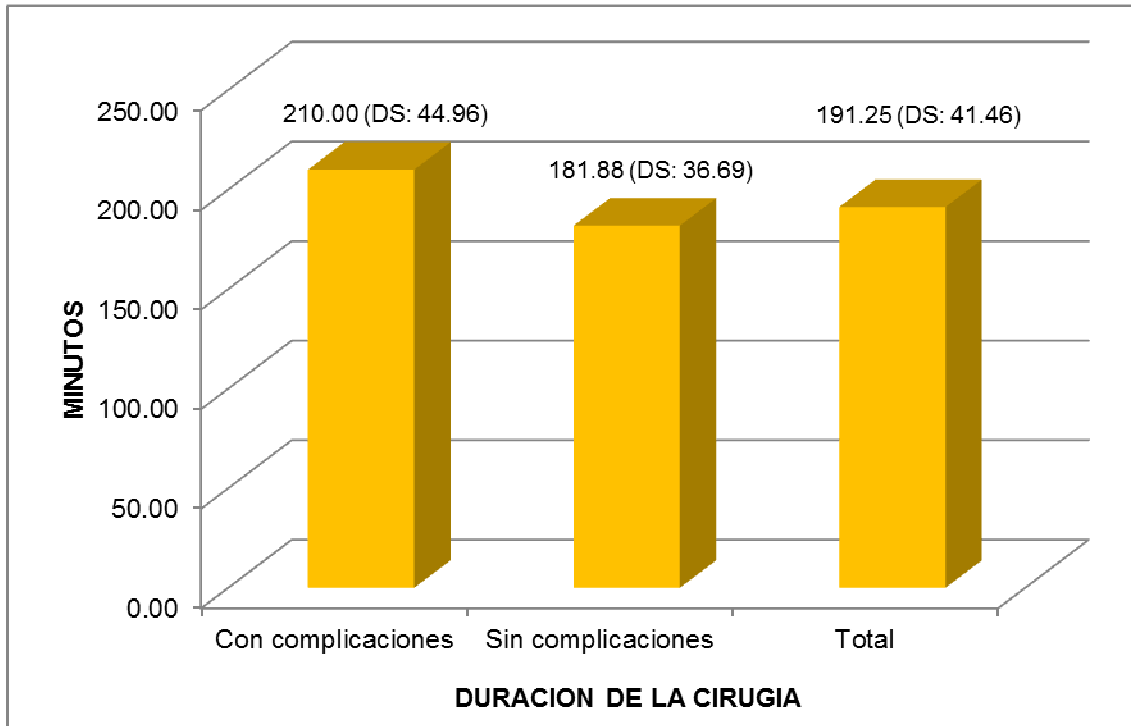
Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Profilaxis antibiótica y duración

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Profilaxis antibiótica y duración	1 día	1	1	2
	2 - 7 días	19	39	58
Total		20	40	60

**Duración de la cirugía:** El promedio de duración de cirugía del total de pacientes post operados de craniectomía descompresiva fue de 191,25 (DS: 41,46) minutos. El promedio de duración de cirugía de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva con complicaciones fue de 210 (DS: 44,96) minutos. El promedio de duración de cirugía de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva sin complicaciones fue de 181,88 (DS: 36,69) minutos. Grafico N°1.

### Gráfico N° 1

Pacientes post operados de craniectomía descompresiva en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo 2003-2013 según duración de cirugía



**Tiempo de espera hasta la Craneoplastía:** Sí existe relación entre el tiempo de espera hasta la craneoplastía y las complicaciones, se encontró un riesgo de 6,33 veces más tener complicaciones si la craneoplastía era antes de los 3 meses Prueba chi-cuadrado (Prueba de Fisher): 5,175,  $p=0,011$  OR = 6,333 IC al 95% (1,106 – 36.27). El promedio del intervalo entre CD y craneoplastía del total de pacientes post operados de craniectomía descompresiva fue de 9,99 (DS: 11,45) meses. El promedio del intervalo entre CD y craneoplastía de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva con complicaciones fue de 7,88 (DS: 7,78) meses. El promedio del intervalo entre



CD y craneoplastía de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva sin complicaciones fue de 11,05 (DS: 12,86) meses.

**Tabla N° 13**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs Intervalo entre craniectomía descompresiva y craneoplastía

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
Intervalo entre HCD y craneoplastía	Temprano <= 3 meses	5	2	7
	Tardío > 3 meses	15	38	53
Total		20	40	60

**GOS al ingreso:** No existe relación entre el GOS al ingreso y las complicaciones. Prueba chi-cuadrado (Prueba exacta de Fisher): 0,330, p=0,579

**Tabla N° 14**

Complicaciones Pacientes post operados de craniectomía descompresiva vs GOS al ingreso

		Complicaciones		Total
		SI	NO	
GOS al ingreso	GOS Bajo (GOS 1-2-3)	8	13	21
	GOS Alto (GOS 4-5)	12	27	39
Total		20	40	60

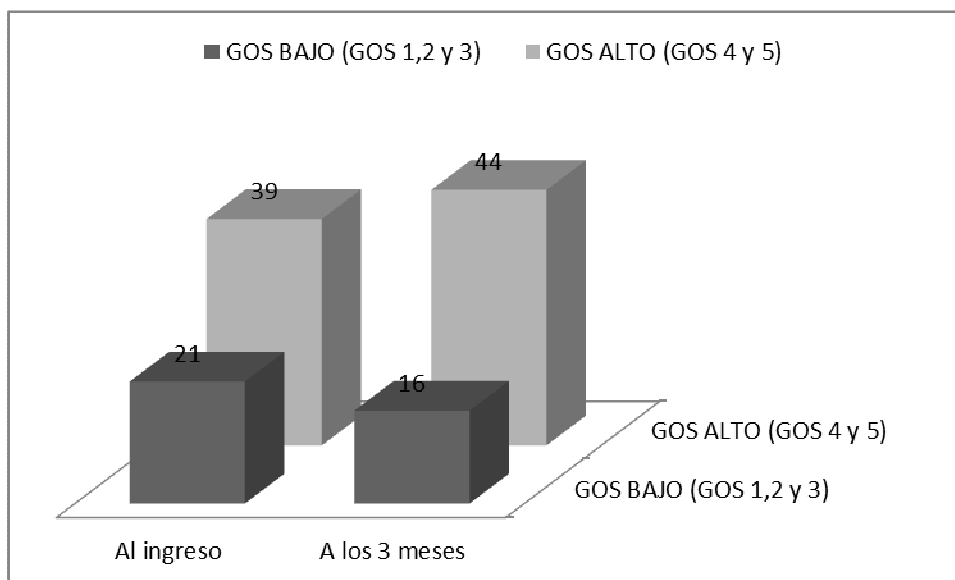
**Tabla N° 15**

GOS al ingreso y a los 3 meses en los Pacientes post operados de craniectomía descompresiva

	Al ingreso	A los 3 meses
GOS 1: Muerte	0	1
GOS 2: Vegetativo	1	0
GOS 3: Dependiente	20	15
GOS 4: Independiente	22	24
GOS 5: Buena Recuperación	17	20
Total	60	60

**Grafico N° 2**

Comparación GOS alto Vs GOS bajo al ingreso y a los 3 meses en Pacientes post operados de craniectomía descompresiva del Departamento de Neurocirugía del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen en el periodo 2003-2013



## 6. DISCUSION

Nuestros resultados nos muestran diversos aspectos en relación a las complicaciones luego de la Craneoplastía. En nuestra serie de 92 casos en el periodo de 10 años, la gran mayoría de pacientes fueron de sexo masculino, entre los 30 y 60 años. No encontramos relación estadísticamente significativa entre la edad y complicaciones de craneoplastía comparando los 3 grupos mostrados en la tabla N° 3, hallazgo similar con el resto de estudios que investigaron esta variable<sup>9,10,11,12,13,14</sup>. Por otro lado Chang y col<sup>4</sup> en su estudio, son los únicos que encontraron una mayor tasa relativa de complicaciones en el grupo de pacientes mayores de 40 años (26% vs 8% en menores de 40 años); cuando agrupamos nuestros casos en esos dos grupos, encontramos la misma tendencia 27% en menores de 40 años y 41% en mayores de cuarenta años, esto probablemente en relación a las mayores comorbilidades que presentan los pacientes más adultos.

Al analizar las complicaciones, logramos encontrar una tasa global de complicaciones del 21.7%, tasa similar a la encontrada por Walcott et al<sup>11</sup> (23.8%); mayor que la de Chang y col<sup>4</sup> (16,4%), pero mucho menor que las series de Wachter y col<sup>9</sup> (30.1%) Gooch y col<sup>10</sup> (34%) y la de Sobani y col<sup>14</sup> (36%). Es importante resaltar que en nuestro estudio incluimos todas las complicaciones documentadas en la historia clínica, llegando a reclutar 20 casos, 15 de los cuales se presentaron de forma temprana (antes de los 30 días), y 12 de estos casos tributarios de una segunda reintervención quirúrgica. La complicación más frecuente encontrada fue hematoma epidural con 7 casos, 4 de los cuales fueron de necesidad quirúrgica, 2 de ellos

secundario a espacio vacío por ser portador de DVP, 1 de ellos por dificultad para la reexpansión cerebral y colocación de puntos de anclaje a injerto craneal insuficientes y 1 por sangrado de vaso temporal superficial al momento del cierre del plano musculo cutáneo; éstos dos últimos casos tuvieron que ser reintervenidos de manera inmediata, siendo confirmado el sangrado y la causa in situ durante la evacuación del hematoma.

La tasa de infección del injerto en nuestro estudio representó el 5.4% de los casos, lo cual es similar a lo reportado por Wachter y col<sup>9</sup> (5%), el resto de estudios reportaron mayores tasas de infección de injerto como complicación como lo presentado por Chang y col<sup>4</sup> (7%), Sanjay y col<sup>12</sup> (7.9%), Gooch y col<sup>10</sup> (11%), Tharavajah y col<sup>13</sup> (11%), Walcott y col<sup>11</sup> (12.1%), todas los casos de infección fueron a cirugía: retiro de plaqueta y limpieza quirúrgica.

En nuestra investigación hemos podido observar una predisposición de que a mayor tiempo quirúrgico mayor riesgo de complicaciones siendo la media de duración de cirugía en pacientes con complicaciones de 210 minutos (DS 44,96) comparado con 181,88 (DS: 36,69) minutos en los que no tuvieron complicaciones, sin embargo no se encontró una asociación estadísticamente significativa para validar esta observación.

Por otro lado la Hemorragia subaracnoidea fue hallada como factor asociado a complicaciones de craneoplastía (chi cuadrado 5,294, p=0,049) OR 5,286 IC al 95%, si bien en los demás estudios no se reporta como causa específica HSA como factor de riesgo; Walcott y col<sup>11</sup>, reportan como factor de riesgo

haber tenido Stroke (OR 2.45 IC 95%,  $p=0.03$ ). Este resultados podría ser explicado por 2 razones principales: la primera que la mayoría de pacientes que tuvieron TEC como causa de craneotomía descompresiva eran jóvenes, la mayoría menores de 40 años, sin comorbilidades significativas y la segunda razón estaría relacionada a que en los pacientes con HSA se superponen factores predisponentes para infección como por ejemplo diabetes, obesidad, tabaquismo, mayores de 40 años, etc.; de hecho de los 9 pacientes con HSA de nuestra serie, 6 pacientes tuvieron complicaciones, de los cuales 3 fueron infecciones de injerto, 1 colección subgaleal y 2 hematomas epidurales, requiriendo 4 de ellos manejo quirúrgico (1 hematoma epidural y las 3 infecciones).

Otro de los factores de riesgo encontrados fue el ser portador de DVP antes de la craneoplastía (chi-cuadrado: 3.348,  $p=0.034$ ), OR 6.882 IC al 95%. En nuestra serie, 3 de 4 pacientes portadores de DVP al momento de la craneoplastía tuvieron complicaciones (2 con hematoma epidural y 1 con dehiscencia de herida operatoria). Se hipotetiza que el hematoma epidural estuvo en relación a la mayor dificultad de evitar el espacio muerto entre la plaqueta ósea y la duramadre, espacio colapsado y acentuado por la DVP. De la literatura revisada Piedra y col<sup>37</sup>, encontraron como único factor de complicación el ser portador de DVP al momento de la craneoplastía, de forma similar a nuestro estudio. Sobani y col<sup>14</sup> encontraron asociación entre el hecho de haber tenido DVE y complicaciones (OR 4.2,  $p=0.05$ ) e hipotetizaron que estos pacientes tuvieron antecedentes de injuria cerebral muy grave con el subsecuente mayor riesgo de complicaciones.

Nuestro estudio demostró que el tiempo de espera hasta la craneoplastía fue inversamente proporcional a las complicaciones (chi cuadrado: 5,175,  $p=0,011$  OR = 6,333 IC al 95%), para este fin denominamos craneoplastía temprana a la realizada antes o a los 3 meses y tardía mayor de 3 meses. 5 de 7 casos de craneoplastía temprana tuvieron complicaciones ( 3 casos de infección, 1 defunción y 1 colección subgaleal), la media global de los pacientes con complicaciones fue de 7,88 meses, sin embargo en los pacientes con craneoplastía temprana con complicaciones fue de 2.2 meses. La craneoplastía más temprana fue una realizada a las 3 semanas en un paciente con TEC grave a quien se le recolocó la plaqueta luego de su recuperación y que desarrolló hidromas subdurales agudos con subsecuente hipertensión endocraneal severa y muerte súbita. La media de los pacientes con craneoplastía sin complicaciones fue de 11.05 meses. Una probable teoría podría ser la descrita por Singer y col<sup>33</sup>, en la que al realizar una cirugía sobre una herida durante el periodo temprano de cicatrización podría alterar los mecanismos de reclutamiento de leucocitos (neutrófilos, macrófagos, células dendríticas, etc.), mediados por citoquinas y por ende alterar los patrones de normal progresión del proceso de epitelización, modelamiento de colágeno y angiogénesis los cuales son vitales para las defensas. Opuestamente a nuestros resultados Chang y col<sup>4</sup> encontraron que un tiempo menor a 3 meses para la craneoplastía tuvo menos complicaciones comparado con el que demoró más de 6 meses (9% VS 26% de complicaciones). Sanjay y col<sup>12</sup>, no encontraron correlación de esta variable con las complicaciones, sin embargo Tharavajah y col<sup>13</sup> hallaron que el tiempo óptimo para realizar la craneoplastía fue mayor o igual de 6 meses, lo cual refuerza nuestro hallazgo.

Un aspecto muy importante y que no siempre se resalta es la evaluación del GOS, la cual es una escala para valorar el pronóstico o grado de funcionalidad o de independencia de un paciente luego de haber sufrido injuria cerebral traumática principalmente. El Gráfico N° 2 resume la tendencia de mejoría que demuestra el GOS antes de la craneoplastía y a los 3 meses post operatorio, demostrando que el GOS alto (GOS 4 y 5), subió de 39 a 44 casos respectivamente. Esto nuevamente conduce a la conclusión que la craneoplastía no solamente es un procedimiento meramente estético o de protección mecánica, sino además de restauración de mecanismos fisiopatológicos alterados luego de la craneotomía descompresiva (alteración del flujo sanguíneo cerebral, compresión mecánica de la corteza cerebral por presión atmosférica, distorsión del flujo de LCR local entre otros) y por ende su importancia en la recuperación funcional del paciente <sup>34, 35, 36</sup>.

La craniectomía descompresiva es un procedimiento que ha logrado mayor popularidad en la práctica neuroquirúrgica debido a mayores y nuevos estudios que avalan su práctica en el manejo de la hipertensión endocraneal refractaria <sup>1,2,9,21,27</sup>. En nuestro servicio la adopción de esta técnica se fue incrementando con el tiempo, existiendo una mayor tendencia a su uso desde el 2003 (2 casos) hacia adelante (21 casos el 2013), con la subsecuente necesidad de craneoplastía posterior. Como todo estudio retrospectivo, el nuestro tiene ciertas limitaciones en relación al riesgo de error por sesgo debido a factores como la participación de diversos cirujanos, los cuales han utilizado criterios individuales para la craneotomía descompresiva; por ejemplo la tendencia en el concepto del real tamaño de la craneotomía

descompresiva varió con el tiempo (al inicio flaps óseos de 8 – 10cm y luego mayores de 12 – 14 cm); la disponibilidad de materiales para la craneoplastía (al inicio injerto autólogo y fijación con seda negra, luego injerto heterólogo y fijación con miniplacas y tornillos). La decisión de establecer el tiempo para la craneoplastía no fue estandarizado, siendo influenciado por la recuperación del paciente luego de la injuria inicial, la ausencia de edema cerebral, la demora en la cita para control ambulatorio de los pacientes con defecto craneal, espera de compra de materiales, etc.

Finalmente y debido al nivel de evidencia III de nuestro estudio (casos y controles), los resultados y recomendaciones del mismo se limitan exclusivamente a nuestra población de estudio, por lo cual nuestros resultados deben ser tomados interpretados dentro del contexto en el fueron obtenidos y no constituyen evidencia para la recomendación práctica en general. Por otro lado nuestro estudio se convierte en un importante precedente para futuros estudios prospectivos y estandarizados relacionados al tema.

## **7. CONCLUSIONES**

1. Del total de pacientes post operados de craniectomía descompresiva en el Departamento de Neurocirugía del HNGAI, el 21.7% (20) presentaron complicaciones. El grupo de edad con mayor representatividad fue el de 30 a 60 años con 58 pacientes (63% del total). De los 20 pacientes con complicaciones el 75% (15 casos) se presentó antes de los 30 días (temprano), y el 60% (12 casos) tuvieron una complicación que ameritó manejo quirúrgico. Así mismo las 3 complicaciones más frecuentes fueron



hematoma epidural 35% (7 casos), infección de injerto 25% (5 casos) y colección subgaleal 20% (4 casos).

2. El promedio de edad de los pacientes post operados de craniectomía descompresiva con complicaciones fue de 36,85 (DS: 17,18) años; y, el promedio de edad de los pacientes sin complicaciones fue de 32,18 (DS: 14,04) años. La causa de craniectomía descompresiva más frecuente fue Trauma con 42 pacientes, de los cuales 13 pacientes presentaron complicaciones.
3. No existió relación entre las complicaciones con el grupo etáreo ( $p=0,262$ ) y el género ( $p=0,225$ ), respectivamente.
4. Existe relación entre HSA y complicaciones ( $p=0,049$ ), OR: 5,286 lo que indica que el HSA quintuplica el riesgo de tener complicaciones. Asimismo, no existe relación entre trauma, infarto y HIC con complicaciones.
5. No se demostró correlación entre comorbilidades y riesgo de complicación de craneoplastía ( $p=0,360$ ).
6. El 15% (3) del total de pacientes bajo estudio con complicación tuvieron HTA, el 10% (2) tuvieron tabaquismo y otras respectivamente, el 5% (1) DM tipo 2 y el 60% (12) no tuvieron comorbilidades pre quirúrgicas.
7. No hubo asociación estadística entre lado de la craniectomía descompresiva y riesgo de complicaciones de craneoplastía ( $p=0,942$ ).
8. No existió relación entre las complicaciones con la forma de guardado de plaqueta ósea ( $p=0,395$ ).
9. Se demostró asociación estadísticamente significativa entre ser portador de DVP y complicación de craneoplastía ( $p=0,034$ ), OR: 6.882, encontrando que el ser portador de DVP eleva en más de 6 veces más este riesgo.

10. No se encontró correlación entre el tipo de material utilizado para la craneoplastía ni el tipo de fijación del injerto y las complicaciones ( $p=0,313$ ) y ( $p=0,067$ ) respectivamente.
11. No hubo relación entre el GOS al ingreso y las complicaciones ( $p=0,579$ ).
12. El GOS alto mejoró de 39 a 44 casos luego de 3 meses posterior a la craneoplastía.
13. El promedio de duración de cirugía del total de pacientes post operados de craniectomía descompresiva fue de 191,25 (DS: 41,46) minutos; el promedio de duración de cirugía de los pacientes con complicaciones fue de 210 (DS: 44,96) minutos; y, el promedio de duración de cirugía de los pacientes sin complicaciones fue de 181,88 (DS: 36,69) minutos.

## **8. RECOMENDACIONES**

Considerando que según medicina basada en evidencias la presente tesis es un estudio de casos y controles que clasifica con un nivel 2+ de evidencia científica y un grado C de recomendación, por lo que existe “poca evidencia para recomendar su práctica”, las siguientes recomendaciones sólo pueden tomarse en cuenta para el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen.

Se recomienda tener especial cuidado en los pacientes con antecedentes de craniectomía descompresiva por causa de HSA y aquellos portadores de DVP pues han demostrado tener más riesgo de sufrir complicaciones post quirúrgicas, por otro lado se recomienda aminorar el tiempo operatorio ya que hay una tendencia mayor de complicaciones a mayor tiempo operatorio.

Se recomienda replicar nuestro estudio utilizando una muestra multicéntrica y representativa con el objeto de confirmar nuestros resultados y discernir a ciencia cierta los factores de riesgo relacionados a la craneoplastía en post operados de craniectomía descompresiva.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aarabi B, Hesdorffer DC, Ahn ES, et al. Outcome following decompressive craniectomy for malignant swelling due to severe head injury. *J Neurosurg* 2006;104:469–79.
2. Olivecrona M, Rodling-Wahlström M, et al. Effective ICP reduction by decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury treated by an ICP-targeted therapy. *J Neurotrauma* 2007;24: 927–35.
3. Zubillaga I, Sanchez G, Montalvo J: Cranial reconstruction with biomaterials. Historical revision and current state .*Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* v.29 n.2 Madrid mar.-abr. 2007
4. Chang V, Hartzfeld P, Langlois M, Mahmood A, Seyfried D. Outcomes of cranial repair after craniectomy. *J Neurosurg.* 2010;112(5):1120-1124.
5. Sanan A, Haines SJ. Repairing holes in the head: a history of cranioplasty. *Neurosurgery.* 1997;40(3):588-603.
6. Bakay L: An Early History of Craniotomy: From Antiquity to the Napoleonic Era. Springfield, IL: Charles C Thomas, 1985.
7. Casallo C, Tantas G, Pineda R: Cranial reconstruction using computer designed Polyetheretherketone implant *Acta méd. peruana* v.27 n.3 . 2010
8. Schlegel J, Green S. Polyetheretherketones (PEEK). A biocompatible highperformance plastic. *Med Plastics* 2000;14:12.1-12.10. 13

9. Dorothee W, Kim R, Timo B, Veit R: Cranioplasty after decompressive hemicraniectomy: Underestimated surgery-associated complications?. Clin Neurol Neurosurg 2012; 26: 5p
10. M.R. Gooch, Greg E. Gin, Tyler J. Complications of cranioplasty following decompressive craniectomy: analysis of 62 cases. Neurosurg.Focus 2009: 26, 1-7.
11. Walcott B, Churl-Su Kwon, Sheth S, Fehnel C, Koffie R, Asaad W, Nahed B, Coumans J: Predictors of cranioplasty complications in stroke and trauma patients: J Neurosurg.2013: 118 (4):757-762.
12. Yadla S, Campbell PG, Chitale R, Maltenfort MG, Jabbour P, Sharan AD: Effect of early surgery, material, and method of flap preservation on cranioplasty infections: a systematic review. Neurosurgery 68:1124–1130, 2011.
13. Thavarajah D, De Lacy P, Hussien A, Sugar A. The minimum time for cranioplasty insertion from craniectomy is six months to reduce risk of infection – a case series of 82 patients. British Journal of Neurosurgery 2012;26:78–80.
14. Sobani ZA, Shamim MS, Zafar SN, Qadeer M, Bilal N, Murtaza SG, et al. Cranioplasty after decompressive craniectomy: an institutional audit and analysis of factors related to complications. Surgical Neurology International 2011;2:123–9.
15. Asenjo A: Neurosurgical Techniques. Springfield, Charles C Thomas, 1963
16. Segal DH, Oppenheim JS 1. , Murovic JA. Neurological recovery after cranioplasty. Neurosurgery 1994;34:729 – 731.

17. Haeseker B: Mr. Job van Meekeren (1611-1666) and surgery of the hand. *Plast Recon Surg* 82:539-546, 1988.
18. Burwell RG: History of bone grafting and bone substitutes with special reference to osteogenic induction, in Urist MR, O'Conner BT, Burwell RG (eds): *Bone Grafts, Derivatives and Substitutes*. Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd., 1994, pp 3-102
19. Phemister DB: The fate of transplanted bone and regenerative power of its various constituents. *Surg Gynecol Obstet* 19:303-333, 1914.
20. Sicard, Dambrin: Résultats éloignés des cranioplasties par homoplaque osseuse crânienne. *Rev Neurol* 25:517-518, 1919.
21. Koliass A, Kirkpatrick P, Hutchinson P: Decompressive craniectomy: past, present and future. *Nat Rev Neurol* 2013.106.pp 1-11.
22. Coplin, W. M. et al. Safety and feasibility of craniectomy with duraplasty as the initial surgical intervention for severe traumatic brain injury. *J. Trauma* 50, 1050–1059 (2001).
23. Vahedi, K. et al. Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials. *Lancet Neurol.* 6, 215–222 (2007).
24. Claassen, J. et al. Global cerebral edema after subarachnoid hemorrhage: frequency, predictors, and impact on outcome. *Stroke* 33, 1225–1232 (2002).
25. Pohl, D. & Tenenbaum, S. Treatment of acute disseminated encephalomyelitis. *Curr. Treat. Options Neurol.* 14, 264–275 (2012).

26. Ferro, J. M. et al. Decompressive surgery in cerebrovenous thrombosis: a multicenter registry and a systematic review of individual patient data. *Stroke* 42, 2825–2831 (2011).
27. Timofeev, I. & Hutchinson, P. J. Outcome after surgical decompression of severe traumatic brain injury. *Injury* 37, 1125–1132 (2006).
28. Hutchinson, P., Timofeev, I. & Kirkpatrick, P. Surgery for brain edema. *Neurosurg. Focus* 22, E14 (2007).
29. Cheng YK, Weng HH, Yang JT, Lee MH, Wang TC, Chang CN. Factors affecting graft infection after cranioplasty. *Clin Neurosci.* 2008 Oct;15(10):1115-9.
30. De Bonis P, Frassanito P, Mangiola A, Nucci CG, Anile C, Pompucci A. Cranial repair: how complicated is filling a "hole"? *J Neurotrauma.* 2012 Apr 10;29(6):1071-6.
31. Hill CS, Luoma AM, Wilson SR, Kitchen N. Titanium cranioplasty and the prediction of complications. *Br J Neurosurg.* 2012 Dec;26(6):832-7
32. Archavlis E, Carvi Y, Nieves M. The impact of timing of cranioplasty in patients with large cranial defects after decompressive hemicraniectomy. *Acta Neurochir (Wien).* 2012 Jun;154(6):1055-62. doi: 10.1007/s00701-012-1333-1. Epub 2012 Apr 20.
33. Singer AJ, Clark RA: Cutaneous wound healing. *N Engl J Med* 341: 738 – 746, 1999.
34. Vivek J. Reilly P: Syndrome of the trephined. *J Neurosurg.* 111: 650-652, 2009.

35. Winkler PA, Stummer W, Linke R, Krishnan KG: Influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity and cerebral glucose metabolism. *J Neurosurg* 93 (1): 53 – 61.
36. Archavlis E, Carvi y Nieves M : The impact of timing of cranioplasty in patients with large cranial defects after decompressive hemicraniectomy. *Acta Neurochir* (2012)154: 1055 – 1062.
37. Piedra M, Ragel B, Aclan D, Coppa N: Timing of cranioplasty after decompressive craniectomy for ischemic or hemorrhagic stroke. *J Neurosurg* 118: 109 – 114, 2013.



## 10. GLOSARIO

**GOS:** Es una escala de valoración del estado neurológico luego de sufrir una injuria cerebral de tipo traumática, deriva del inglés Glasgow Outcome Scale y de forma objetiva está dividida en 5 categorías (Anexo 2).

**KEY HOLE:** Definido como “agujero clave”, el cual se realiza en un punto por debajo de la línea temporal superior y por encima de la articulación fronto malar, este punto da acceso a los abordajes pterionales y demás variantes.

**BURR HOLE:** Es un término con el cual se denomina la realización de 1 agujero de trepanación o trefinación craneal, el cual es necesario para realizar una craneotomía.

**TRAUMATISMO CRÁNEO ENCEFÁLICO:** Fenómeno de injuria craneal y de su contenido, secundario a una fuerza física aplicada a ésta.

**POLIETILÉTERCETONA:** Polímero orgánico termoplástico incoloro, con propiedades de resistencia mecánica y química, incluso a las altas temperaturas. Es utilizado como biomaterial para la elaboración de implantes en medicina, entre ellos implantes para reemplazo craneal, hechos a medida con la técnica de estereolitografía.

**HEMORRAGIA INTRACEBRAL:** Variante de los accidentes cerebro vasculares, en el cual existe extravasación de sangre al parénquima

cerebral, obedeciendo a diferentes causas como hipertensión arterial, malformaciones arteriovenosas cerebrales, Angiopatía amiloidea, etc.

**HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA:** Un tipo de accidente cerebro vascular del tipo hemorrágico, en el cual hay extravasación brusca de sangre al espacio subaracnoideo y cuya causa principal del tipo espontáneo son los aneurismas cerebrales rotos.

**STROKE:** Término empleado para designar a los eventos vasculares cerebrales en general, sean isquémicos o hemorrágicos.

## 11. ANEXOS.

### ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

DEPARTAMENTO DE NEUROCIRUGIA HNGAI "FACTORES ASOCIADOS A COMPLICACION DE CRANEOPLASTIA EN POSTOPERADOS DE CRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA"												Ficha N°
<b>1. Datos del paciente</b>												
Nombres y apellidos:								Teléfono:				
N° H.Clinica.		Edad:		Sexo:		M	F					
<b>2. Hallazgos epidemiológico y clínicos</b>												
Consumo de tabaco		NO	SI	HTA		NO	SI					
Diabetes Mellitus		NO	SI	OTRAS		NO	SI	NINGUNA				
<b>3. Causa de HCD</b>												
Trauma	NO	SI	Infarto	NO	SI	HSA	NO	SI	HIC	NO	SI	
<b>4. Lado del defecto craneal</b>												
Bicoronal			Unilateral DER.			Unilateral IZQ.						
<b>5. Portador de DVP</b>						SI:			NO:			
<b>6. Forma de guardado de injerto</b>				Bolsillo en TCSC		NO	SI	Banco de Tejidos		NO	SI	
<b>7. Material Utilizado</b>												
Autologo	NO	SI	PEEK	NO	SI	Acrilico	NO	SI	Malla reabs.	NO	SI	
<b>8. Forma de fijación de Craneoplastia.</b>												
Miniplacas y tornillos		NO	SI	Seda negra		NO	SI	Alambre		NO	SI	
<b>9. Tiempo de Antibióticos</b>												
1 día		NO	SI	2 a 7 días		NO	SI					
<b>10. Duracion de cirugía en minutos:</b>						..... Minutos						
<b>11. Intervalo hasta la Craneoplastía</b>												
Temprano (< 3 Meses)		NO	SI	Tardío (> 3 meses)		NO	SI					
<b>12. GOS pre Qx.</b>												
GOS BAJO (GOS 1,2,3)		NO	SI	GOS ALTO (GOS 4,5)		NO	SI					
<b>13. Tiempo de aparición de complicaciones.</b>												
Temprana (<30 días)		NO	SI	Tardía (>30 días)		NO	SI					
<b>14. GOS post operatorio</b>												
GOS BAJO (GOS 1,2,3)		NO	SI	GOS ALTO (GOS 4,5)		NO	SI					
<b>15. Tipo de Complicación</b>												
Resorción de plaqueta				Infeccion de injerto								
Dehiscencia de Herida				Hundimiento de plaqueta								
Contusion cerebral				Convulsiones								
Colección Subgaleal				Hematoma epidural								
Fistula o Pseudomen.				Muerte.								
<b>16- Outcome.</b>												
Sin complicacion		NO	SI	Con alguna complicacion		NO	SI					
Complicacion que requirió cirugía				NO				SI				

**ANEXO 2: GLASGOW OUTCOME SCALE**

<b>1.</b>	<b>Muerte</b>	Injuria severa o muerte sin recuperación de la conciencia.
<b>2.</b>	<b>Estado vegetativo persistente</b>	Injuria severa con estado prolongado sin respuesta y falta de funciones mentales superiores.
<b>3.</b>	<b>Déficit Severo</b>	Injuria severa con dependencia permanente para los cuidados de la vida diaria.
<b>4.</b>	<b>Déficit moderado</b>	No dependencia para las rutinas diarias, empleo es posible pero con requerimientos especiales.
<b>5.</b>	<b>Déficit leve</b>	Leve injuria con déficit neurológico y psicológico mínimos.

### **ANEXO 3: MEDICINA BASADA EN EVIDENCIA**

#### **Categorías de las evidencias**

<b>Categoría de Evidencia</b>	<b>Tipo de estudio</b>
I.	IA Ensayos Clínicos Aleatorizados multicéntricos
	IB Ensayos Clínicos Aleatorizados unicéntricos
II.	IIA Ensayos Clínicos controlados no aleatorizados
	IIB Ensayos cuasiexperimentales
III.	Estudios descriptivos no experimentales
	Estudios comparativos
	Estudios de correlación
IV.	Estudios caso – control
	Comité de expertos u opinión de expertos

#### **Fortaleza de recomendación y niveles de evidencia**

<b>Fortaleza de recomendación</b>	<b>Nivel de Evidencia</b>
A Adecuada evidencia para adoptar una práctica	IA – IB
B Existe cierta evidencia para adoptar la práctica	IIA – IIB
C Insuficiente evidencia para recomendar práctica	III – IV
D Existe cierta evidencia para no recomendar la práctica	IIA – IIB
E Existe adecuada evidencia para no adoptar práctica	IA – IB