

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

**Factores predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media en el Hospital Regional Docente de Trujillo**

---

**Área de investigación:**

Cáncer y enfermedades no transmisibles **Autor:**

Barrantes Noriega, Vivian Elizabeth

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Humberto Antero Elera Flórez

**Secretario:** Julio Eulogio Tello Valera

**Vocal:** Chayan Coloma Jorge Luis

**Asesor:**

Carlos Efrén Salas Ruiz

Código Orcid: 0009-0002-7857-8569

**TRUJILLO-PERÚ  
2023**

**Fecha de Sustentación: 30/11/2023**

# Factores predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media en el Hospital Regional Docente de Trujillo

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

repositorio.upao.edu.pe

1 Fuente de Internet

4%

issuu.com

2 Fuente de Internet

2%

repositorio.puce.edu.ec

3 Fuente de Internet

1%

aprenderly.com

4 Fuente de Internet

1%

hdl.handle.net

5 Fuente de Internet

1%

tesis.ucsm.edu.pe

6 Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 1%

Excluir bibliografía

Activo

  
Dr. Carlos Salas Ruiz  
NEUROLOGIANO  
C.M.P. 16756 R.N.E. 10571

## **Declaración de originalidad**

Yo, **Carlos Efrén Salas Ruiz**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Factores predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con Enfermedad Cerebrovascular Isquémica de la arteria cerebral media en el Hospital Regional Docente De Trujillo”**, autor: **Vivian Elizabeth Barrantes Noriega**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 9 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin del lunes 30 de octubre del 2023
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

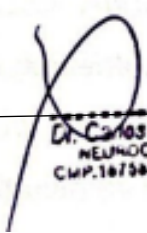
Lugar y fecha: Trujillo, 30 de octubre de 2023

### **ASESOR:**

Dr. Salas Ruiz Carlos Efrén

DNI:17843851

ORCID: 0009-0002-7857-8569




Dr. Carlos Salas Ruiz  
NEUROCIURJANO  
C.M.P. 18738 R.N.E: 10571

### **AUTOR:**

Barrantes Noriega Vivian

DNI: 75540460



## DEDICATORIA

A mi abuela que está en el cielo: Siempre quise que estuvieras presente en este momento, pero la pandemia nos tocó a todos, y a mí, llevándose a una de las personas más importantes en mi vida, esto es para ti.

A mis padres: Carmen Noriega Pinedo y Nelson Barrantes Sánchez

Por ser mis pilares fundamentales en cada paso que doy y porque siempre me impulsaron para crecer como persona y profesional. Su apoyo y sacrificio incondicional es y será mi motor durante toda mi vida.

A mis hermanas: Claudia y María Gracia

Por ser mi mayor inspiración y a pesar de que son las menores, siempre me enseñan algo nuevo cada día, también por ser mis cómplices incondicionales en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por ser siempre mi guía y mi fortaleza en los grandes desafíos de mi vida y de mi carrera profesional, por brindarme salud para continuar cumpliendo mis metas.

A mi madre, por su amor infinito, su admirable paciencia y dedicación y ser mi soporte en cada paso que doy.

A mi asesor, el doctor Carlos Efrén Salas Ruiz, por su motivación, por su tiempo y por las enseñanzas brindadas durante la carrera y la conclusión de mi tesis.

A los trabajadores del Hospital Regional Docente de Trujillo, por las facilidades para el desarrollo de mi investigación.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si la edad <50 años, extensión del infarto de >50% de la arteria cerebral media, afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior, NIHSS  $\geq 17$  y puntaje  $\leq 12$  en la ECG, glucemia de ingreso > 128.5 mg/dl, son predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la ACM

**Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y analítico de casos y controles. La muestra de estudio estuvo conformada por 123 pacientes con diagnóstico de ECV isquémica de la arteria cerebral media ingresados en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período 2009-2022, divididos en dos grupos, casos, conformado por 41 pacientes a quienes se les realizó craniectomía descompresiva y control, conformado por 82 pacientes a quienes no se les realizó craniectomía descompresiva. El análisis estadístico se realizó con la aplicación de la prueba Chi cuadrado más el cálculo del Odds Ratio (OR), considerando significancia del 5%.

**Resultados:** La extensión del infarto mayor del 50% de la arterial cerebral media ( $p=0.000$ , OR=6.218; IC95% 2.696-14.341); la afectación adicional de las arterias cerebral anterior y/o posterior ( $p=0.000$ , OR=13.902; IC95% 5.572-34.688); el NHISS  $\geq 17$  puntos ( $p=0.000$ , OR=22.654; IC95% 8.287-60.299); el puntaje ECG  $\leq 12$  puntos ( $p=0.000$ , OR=14.27; IC95% 6.566-45.423); y la glicemia al ingreso ( $p=0.001$ , OR=28.33; IC95% 10.235-78.434) > 128.5 mg/dl fueron los factores predictores para craniectomía descompresiva.

**Conclusión:** La extensión del infarto mayor del 50% de la arterial cerebral media, la afectación adicional de las arterias cerebral anterior y/o posterior, el NHISS  $\geq 17$  puntos, el puntaje ECG  $\leq 12$  y la glicemia al ingreso > 128.5mg/dl fueron factores que predicen la necesidad de una craniectomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la arteria cerebral media.

**Palabras clave:** Factores de riesgo; Craniectomía; Accidente cerebrovascular (DeCS).

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if age <50 years, infarct extension of >50% of the middle cerebral artery, additional involvement of the anterior I posterior cerebral arteries, NIHSS  $\geq 17$  and score  $\leq 12$  on the ECG, admission glycemia > 128.5 mg/dl predict the need for a decompressive craniectomy in patients with ischemic stroke of the middle cerebral artery.

**Material and methods:** Observational, retrospective and analytical study of cases and controls. The study sample consisted of 123 patients diagnosed with ischemic CVD of the middle cerebral artery admitted to the Regional Hospital during the period 2009-2022, divided into two groups, cases, made up of 41 patients who underwent decompressive craniotomy and control, made up of 82 patients who did not undergo decompressive craniectomy. The statistical analysis was carried out with the application of the Chi square test plus the calculation of the Odds Ratio (OR), considering significance of 5%.

**Results:** The extension of the infarction greater than 50% of the middle cerebral artery ( $p=0.000$ , OR=6.218; 95% CI 2.696-14.341); additional involvement of the anterior I posterior cerebral arteries ( $p=0.000$ , OR=13.902; 95% CI 5.572-34.688); the NIHSS  $\geq 17$  points ( $p=0.000$ , OR=22.654; 95% CI 8.287-60.299); ECG score  $\leq 12$  ( $p=0.000$ , OR=14.27; 95% CI 6.566-45.423); and hyperglycemia  $\geq 128.5$  at admission ( $p=0.001$ , OR=28.33; 95% CI 10.235-78.434) were the predictive factors for decompressive craniectomy.

**Conclusion:** Infarct extension greater than 50% of the middle cerebral artery, additional involvement of the anterior I posterior cerebral arteries, NIHSS  $\geq 17$  points, ECG score  $\leq 12$ , and glycemia > 128.5 mg/dl on admission were predictors of the need for decompressive craniectomy in patients with ischemic CVD of the middle cerebral artery

**Keywords:** Risk factor's; Craniectomy; Cerebrovascular accident (MeSH).

## **PRESENTACIÓN**

De acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento la Tesis Titulada “FACTORES PREDICTORES DE CRANIECTOMÍA DESCOMPRESIVA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR ISQUÉMICA DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA”, un estudio observacional retrospectivo de tipo casos y controles, que tiene el objetivo de determinar si la edad <50 años, extensión del infarto de >50% de la arteria cerebral media, afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior, NIHSS  $\geq 17$  y puntaje  $\leq 12$  en la ECG, glucemia de ingreso > 128.5 mg/dl, son predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la ACM. Con la intención de contribuir a la evidencia científica indispensable de identificar tempranamente a los pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica que vayan a requerir craniectomía descompresiva como tratamiento. Por lo tanto, someto la presente Tesis para obtener el Título de Médico Cirujano a evaluación del Jurado.



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
PRESENTACIÓN.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	12
III. HIPÓTESIS.....	12
IV. OBJETIVOS.....	12
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
V. MATERIAL Y MÉTODOS .....	13
5.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	13
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	14
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	14
5.4 MUESTRA.....	14
5.5 VARIABLES.....	15
5.6 DEFINICIONES OPERACIONALES.....	15
5.7 PROCEDIMIENTO.....	16
5.8 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	17
VI. RESULTADOS.....	22
VII. DISCUSIÓN.....	35
VIII.CONCLUSIONES.....	39
IX. RECOMENDACIONES.....	40
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
XI. ANEXOS.....	45

## I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad cerebrovascular (ECV) es una patología neurológica de origen vascular que aparece súbitamente y de duración mayor a 24 horas (o que causa la muerte) y se clasifica etiológicamente en ECV isquémico o hemorrágico.<sup>1</sup>

A la ECV, también la podemos nombrar como “*Stroke*”, *ictus o infarto cerebral*.

La isquemia es la muerte neuronal causada por una perfusión sanguínea inadecuada o ausente posterior a una oclusión arterial. La etiología de dicha oclusión es diversa, siendo la más común la aterosclerosis, que se asocia principalmente a Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial e hipertrigliceridemia, pero también existe un porcentaje de 30% que son de causas indeterminadas. Cuando se habla de ECV isquémica de la arteria cerebral media en específico, es porque la obstrucción se encuentra a ese nivel<sup>2</sup>; y cuando abarca casi por completo o completamente su territorio, se lo conoce como Infarto Maligno, que se caracteriza por edema progresivo e hipertensión endocraneana refractaria con una posterior herniación cerebral, y muerte cuando solo se da tratamiento médico convencional<sup>3</sup>.

El flujo sanguíneo cerebral está dado principalmente por la arteria carótida interna (ACI), la arteria vertebral y sus ramificaciones, formando en conjunto el conocido Polígono de Willis. Dos ramificaciones importantes de la ACI son la arteria cerebral media (ACM) y las arterias cerebrales anteriores; la arteria vertebral da origen a la arteria basilar, encargada de la irrigación sanguínea al tronco encefálico<sup>4</sup>.

El cuadro clínico de un stroke isquémico, se caracteriza por deterioro motor y/o sensitivo que progresa a alteración del estado de conciencia. Esto se explica por los siguientes procesos fisiopatológicos. El inadecuado flujo sanguíneo producido en los casos de isquemia cerebral se traduce en una disfunción neuronal. En un inicio, las neuronas pierden su función de bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPasa, generando un aumento de la permeabilidad de la membrana celular que permite el ingreso de sodio y agua hacia el citoplasma, generando un edema citotóxico, y posteriormente en lisis celular

con extravasación del contenido que acentúa la respuesta inflamatoria, llevando finalmente a destrucción celular con un ciclo vicioso de alteración del flujo sanguíneo. A la vez, esta isquemia, lleva a una pérdida de la barrera hematoencefálica, con más acumulación de líquido extracelular y formación de edema cerebral vasogénico. La zona central de la isquemia llamado core del infarto, es la zona que está irrigada estrictamente por la arteria afectada, es decir donde habrá ausencia total del flujo sanguíneo cerebral y la zona de penumbra isquémica, es la que se encuentra en la periferie del core y que aún tiene flujo residual suficiente para mantener por un determinado tiempo la viabilidad neuronal. Por lo que esta zona es la diana del tratamiento médico trombolítico, con un tiempo de ventana entre 3 a 4 horas para su administración.<sup>5</sup> En cuanto al edema cerebral, este se considera una complicación severa del ictus, ya que causa cambios y daños permanentes al tejido cerebral, y en el peor de los casos, que puede traer como consecuencia, la muerte. Este es el sustrato fisiopatológico más importante para describir la necesidad posterior de CD<sup>6</sup>

La PIC es la que ejercen los elementos intracraneales sobre la duramadre y el cráneo, estos elementos son el parénquima cerebral que constituye el 80%, el LCR es el 10% y el otro 10% es el volumen sanguíneo cerebral. La homeostasis de la PIC se mantiene según la doctrina de Monro-Kellie, la cual establece que, si alguno de los volúmenes craneales aumenta, los otros tienen que disminuir, ya que la duramadre y el cráneo son estructuras rígidas y no expandibles; sin embargo, este proceso de autorregulación se pierde cuando existe una lesión cerebral, con el riesgo de hipertensión endocraneal.<sup>7</sup>

El temido Infarto maligno, depende también si se presenta afectación simultánea de otros territorios vasculares, principalmente de la arteria cerebral anterior o posterior, triplicando el riesgo de edema maligno <sup>8</sup> así como la clara afectación de la arteria cerebral media, que según evidencia científica basta con un porcentaje mayor del 50% de su territorio.<sup>9</sup>

Existen diferentes escalas de puntuación con el fin de clasificar la gravedad del déficit neurológico, pronóstico, así como su relación con la extensión del infarto que presenta

un paciente con ictus isquémico. Estas escalas son evaluadas al momento del ingreso del paciente. Una de estas, es la Escala de Glasgow, de tipo más general y ampliamente difundida, que evalúa principalmente el grado de afectación del nivel de conciencia, consta de 3 ítems: respuesta ocular, respuesta verbal y respuesta motora y se clasifica en leve cuando es de 13 a 15 puntos, moderado de 9 a 12 puntos y severo < 8 puntos, que se considera al paciente en coma. La segunda más utilizada para los pacientes con ictus isquémico es la escala de NIHSS (Escala de Accidentes cerebrovasculares de los Institutos Nacionales de Salud), esta evalúa funciones neurológicas básicas en la fase aguda del ictus isquémico y se correlaciona de manera más fiable con la extensión del infarto. Abarca 11 ítems con puntuaciones de 0 a 2, de 0 a 3 y de 0 a 4 con una puntuación máxima de 42 puntos y se clasifica como: sin déficit con puntuación total de 0, déficit leve de 1 a 4 puntos, moderado de 5 a 15 puntos, severo de 16 a 20 puntos y muy severo mayor a 20 puntos. Ambas escalas tienen la utilidad para la evaluación del paciente.<sup>10</sup>

El stroke es la segunda causa de morbimortalidad. Se han reportado tasas de muerte de un 11,1% al momento del stroke, y de 8,5% al primer mes del evento. Globalmente, el país más afectado es Estados Unidos, con una tasa de 800 000 strokes cada año. En países latinoamericanos, la tasa de mortalidad es del 25 a 50% por cada 100 000 habitantes<sup>11,12</sup>.

En nuestro país, acorde con el Instituto Nacional de Enfermedades Neurológicas, la ECV isquémica se encuentra como segunda causa de mortalidad y primera de discapacidad<sup>13</sup>, donde la precariedad de nuestro sistema de salud cumple un rol fundamental, así como la demora en el acceso a un adecuado diagnóstico y tratamiento.<sup>14</sup> Así mismo, se presenta una carencia de guías protocolizadas que permitan dirigir a la selección para su preparación temprana de pacientes para CD<sup>15</sup>, pues esta se reserva cuando el paciente presenta un deterioro neurológico que refleja un infarto maligno. Por lo que es este punto crítico donde radica la importancia de establecer cuáles son los factores predictores de CD en un paciente con ictus isquémico de la ACM mucho antes que presente este cuadro catastrófico.

Una de las primeras investigaciones sobre el rol como tal de la CD fue en el año 1901 por Kocher T.<sup>16</sup> que se basa en descomprimir la “caja cerrada” representada por el cráneo rígido frente a la hipertensión intracraneal, aunque estos estudios iniciales fueron para lesiones cerebrales traumáticas, el principio de descompresión es el mismo. Luego en el año 1908 Cushing H.<sup>17</sup> describió lesiones cerebrales también en casos de traumatismo endocraneano y la utilidad de la CD en estos. Posteriormente a partir de 1950, surgieron los primeros estudios sobre el impacto de la CD en casos de ECV<sup>18</sup>. En el año 1974, se realizaron las primeras investigaciones del rol de la CD en ictus isquémico de la ACM<sup>19</sup>, siendo el beneficio ampliamente demostrado en ensayos clínicos aleatorizados europeos que se realizaron durante los años posteriores: DECIMAL (2007) , DESTINY (2007) Y HAMLET (2009), y luego mediante un metaanálisis de los 3 ECAS realizado por la revista The Lancet de Neurología, quedando evidenciada la disminución significativa de la mortalidad y malos resultados medidos mediante la Escala de Rankin modificada, gracias a la CD dentro de las primeras 48h después del inicio de los síntomas, solo a excepción del ensayo HAMLET que analizó el impacto de la CD 96 horas después del inicio de los síntomas.<sup>20,21,22</sup>

En 1983<sup>23</sup> se realizó el primer estudio retrospectivo sobre la asociación de la hiperglicemia con el desarrollo de edema en ictus isquémicos en pacientes con o sin Diabetes Mellitus instaurada. La glucosa en sangre fue medida en el intervalo más próximo después del evento isquémico, y se estudió su correlación de valores más altos con la toma de tomografías cerebrales secuenciales para la predicción de desarrollo de edema cerebral progresivo mediante la desviación de la línea media y/o compresión ventricular. El punto de corte de 128.5 mg/dl se estableció en el último estudio realizado por la Journal of Stroke en el 2023 a partir del estudio antes mencionado y de Thorén M. et al.<sup>24</sup>; así como se concluyó que la edad menor a 50 años era un predictor para el desarrollo de edema moderado y severo, basándose en la teoría de que a diferencia de pacientes adultos mayores, tienen más espacio dentro del cráneo por la atrofia cortical pre existente a diferencia de pacientes más jóvenes y que si terminarían en edema moderado y severo y, por ende, pacientes que requerirán abordajes terapéuticos más agresivos como es la finalidad de este estudio, predecir

la necesidad de la CD utilizando estas variables según el nivel de evidencia encontrado<sup>25</sup>.

Un estudio retrospectivo en el 2020 por Peng G. et al <sup>26</sup> analizó los factores de riesgo de CD posterior a tratamiento endovascular (TEV), donde se incluyeron a 138 pacientes que recibieron TEV entre abril de 2015 y junio de 2019 en un centro, para el análisis, se derivó una puntuación para predecir con precisión la CD después de la TEV, con un punto para NIHSS inicial  $\geq 19$ , dos puntos para ASPECTS de  $\leq 8$ , y dos puntos por fracaso recanalización. El rango de puntuaciones fue de 0 a 5. El área bajo la curva ROC de la puntuación de CD predictiva fue de 0,85. La sensibilidad y especificidad fueron 70,0% y 88,0%, respectivamente. Aquellos con puntuaciones de 0 a 2, tuvieron una incidencia de CD del 8,7% (9/104) y del 55,2% (16/29) los pacientes con puntuaciones de 3 a 4 que necesitaban CD. Todos (100%, 5/5) de los pacientes con puntuaciones de 5 necesitaron CD.

En 2022, por Heiferman D. et al. <sup>27</sup> se estudió también los factores de riesgo de CD posterior después de la TEV en un diseño de cohorte, donde se evaluaron datos de 453 pacientes consecutivos con oclusión de emergencia de grandes vasos de la circulación anterior que se sometieron a TEV en un centro de atención terciaria para accidentes cerebrovasculares desde enero de 2014 hasta enero de 2020, encontrándose finalmente que los pacientes sometidos a CD (10%) versus los no CD (90%) presentaron una edad de  $58 \pm 13$  vs  $65 \pm 15$ , 52% presentaron glucemia al ingreso de  $170 \pm 88$  vs  $142 \pm 66$  mg/dl, puntaje de NHISS al ingreso fue de una media de 17 vs 15 puntos, y a los que se les administró Alteplasa intravenosa fue de 61 vs 67% respectivamente.

Con ambos estudios podemos concluir que la CD sigue siendo un tratamiento esencial para algunos pacientes con ECV isquémica de grandes vasos de la circulación anterior, independientemente de si han recibido una recanalización exitosa.

## **II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA:**

¿Cuáles son los factores predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arterial cerebral media en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo 2009-2022?

## **III. HIPÓTESIS:**

Hipótesis Nula (H0): Edad <50 años, extensión del infarto de >50% de la ACM, afectación adicional de la arteria cerebral anterior y/o posterior NIHSS  $\geq 17$  y puntaje  $\leq 12$  en la ECG, glucemia de ingreso > 128.5 mg/dl, no son predictores de craniectomía descompresiva en pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media.

Hipótesis Alternativa (HA): Edad <50 años, extensión del infarto de >50% de la ACM, afectación adicional de la arteria cerebral anterior y/o posterior, NIHSS > 17 y puntaje < 12 en la ECG, glucemia de ingreso >128.5 mg/dl, son predictores de CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM.

## **IV. OBJETIVOS:**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar si la edad <50 años, extensión del infarto de >50% de la ACM, afectación adicional de la arteria cerebral anterior y/o posterior, NIHSS  $\geq 17$  y puntaje  $\leq 12$  en la ECG, glucemia de ingreso > 128.5 mg/dl predicen la necesidad de una craniectomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la arteria cerebral media.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar si la edad de los pacientes menor de 50 años con ECV isquémica de la arteria cerebral media ayuda a predecir la necesidad de una craniectomía descompresiva
- Determinar si la extensión del infarto de más del 50% del territorio la ACM predice la CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM

- Determinar si la afectación adicional de las arterias cerebral anterior y/o posterior en la TC es un factor predictor de CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM
- Determinar si el puntaje de NIHSS > 17 se relaciona con la necesidad de CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM.
- Determinar si el puntaje menor o igual a 12 en la ECG al ingreso es predictor de CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM
- Determinar si la glucemia >128.5 mg/dl al ingreso es un predictor de CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM

## V. MATERIAL Y MÉTODO

**5.1 DISEÑO DE ESTUDIO:** Estudio observacional, retrospectivo y analítico de casos y controles.

<b>G1</b>	<b>X1</b>
<b>G2</b>	<b>X1</b>

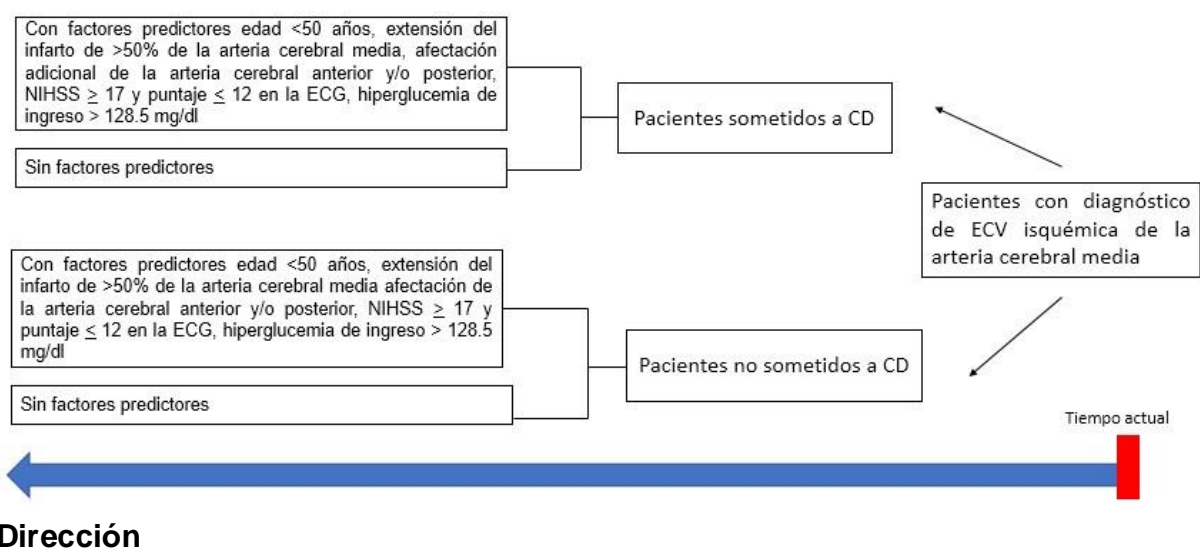
**P** : Pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica

**G1** : Pacientes con factores predictores presentes

**G2** : Pacientes sin factores predictores presentes **X1**

: Craniectomía descompresiva

### ESQUEMA DEL DISEÑO





## **5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

**POBLACIÓN DE ESTUDIO:** Pacientes de ambos sexos con diagnóstico de ECV isquémica de la arteria cerebral media ingresados en el Hospital regional durante el período 2009-2022.

## **5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN (CASO):**

- Pacientes de ambos sexos adultos con diagnóstico de ECV isquémica de la ACM ingresados al Hospital Regional Docente de Trujillo entre 2009-2022 que se sometieron a CD.
- Consignación en la historia clínica de la extensión tomográfica del infarto.
- Consignación en la historia clínica de datos para obtener puntaje NIHSS
- Consignación en la historia clínica del puntaje de la ECG
- Consignación en la historia clínica del valor sérico de la glucosa al ingreso
- Pacientes con diagnóstico de ECV isquémica de la ACM ingresados al Hospital Regional Docente de Trujillo que se les realizó CD

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN (CONTROL):**

- Pacientes de ambos sexos adultos con diagnóstico de ECV isquémica ingresados al Hospital Regional Docente de Trujillo entre 2009-2022 que no se sometieron a CD.
- Consignación en la historia clínica de la extensión tomográfica del infarto.
- Consignación en la historia clínica de datos para la obtención del puntaje NHSS
- Consignación en la historia clínica del puntaje de la ECG
- Consignación en la historia clínica del valor sérico de la glucosa al ingreso
- Pacientes con diagnóstico de ECV isquémica ingresados al Hospital Regional Docente de Trujillo que no se les realizó CD

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico de ECV isquémica que se convirtieron a hemorrágico
- Pacientes con antecedente de intervención quirúrgica cerebral
- Historia clínica incompleta con ausencia de datos que se requieren para el estudio

## 5.4 MUESTRA:

Para obtener el número de la muestra se utilizó el programa Epidat 4.2 para el diseño de casos y controles con potencia al 85%, con un nivel de confianza del 95% y con número de controles por caso en relación de 2 a 1. Se tomó como referencia a los autores Peng G. et al. <sup>26</sup> para la presencia de los factores predictores y los puntos de corte de cada variable se tomó según los estudios antes mencionados.

## 5.5 VARIABLES

Nombre	Efecto	Tipo	Registro
Craniectomía descompresiva	Dependiente	Cualitativa/Nominal	Sí/No
Edad < 50 años	Independiente	Cuantitativa/Nominal	Sí/No
Extensión del infarto mayor del 50% de la ACM	Independiente	Cualitativa/Nominal	Sí/No
Afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior	Independiente	Cualitativa/Nominal	Sí/No
NHISS inicial $\geq$ 17 puntos	Independiente	Cuantitativa/Nominal	Sí/No
ECG inicial $\leq$ 12 puntos	Independiente	Cuantitativa/Nominal	Sí/No

Glucemia al ingreso 128.5mg/dl	Independiente	Cuantitativa/Nominal	Sí/No
Comorbilidad de Diabetes Mellitus	Interviniente	Cualitativa/Nominal	Sí/No
Tratamiento previo con trombólisis intravenosa	Interviniente	Cualitativa	Sí/No

## 5.6 DEFINICIONES OPERACIONALES:

- Craniectomía descompresiva: Es la extirpación de fragmento óseo de la bóveda craneal y apertura de la duramadre, permite una descompresión inmediata del cerebro y disminución de la hipertensión endocraniana.
- Edad < 50 años: Tiempo de vida de los pacientes con Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media
- Extensión del infarto mayor del 50% de la arteria cerebral media: Hiperdensidad en más de la mitad del recorrido de la arteria cerebral media
- Afectación adicional de las arterias cerebral anterior y/o posterior: Hiperdensidades en el trayecto de las arterias cerebral anterior y posterior
- NIHSS: Escala de clasificación de déficit neurológico posterior a una Enfermedad cerebrovascular isquémica que consta de 11 ítems, identificando a aquellos que tengan  $\geq 17$
- ECG  $\leq 12$ : Es una escala neurológica para evaluar el nivel de conciencia del paciente, a respuesta verbal, la ocular y motora. El puntaje va de 3 a 15 puntos.
- Glucemia al ingreso >128.5 mg/dl: Prueba para medir la glucosa en sangre, tomándola al momento del ingreso del paciente, identificando si es mayor de 128.5 mg/dl
- Comorbilidad de Diabetes Mellitus: Presencia de enfermedad diagnosticada previa al evento de la Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media

- Tratamiento previo con trombólisis: Administración previa de tratamiento trombolítico intravenoso

## **5.7 PROCEDIMIENTOS**

Se emitió la solicitud a las autoridades correspondientes de Hospital Regional Docente de Trujillo, el director Dr. Víctor Augusto Salazar Tantaleán

Una vez obtenida la autorización, la responsable de la oficina de estadística envió a la tesista dos bases de datos, una que contenía a los pacientes con ECV isquémica y otra de los pacientes con ECV isquémica sometidos a CD.

La tesista acudió a la oficina de admisión donde se hizo la revisión de las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de ECV isquémico atendidos en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo 2009 – 2022.

Las historias clínicas se seleccionaron mediante un muestreo aleatorio simple. Para lograr esto, se consideró el marco muestral que comprendía todas las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de ECV isquémica ingresados en el Hospital Regional Docente de Trujillo y se hizo un pareamiento de casos y controles según el sexo.

## **PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS**

### **ANÁLISIS DE DATOS:**

El recojo de la información se trasladó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 26, donde se procesó cada una de las variables, de acuerdo a la operacionalización de variables.

### **ESTADÍSTICA ANALÍTICA**

Al tratar de investigar factores predictores, el parámetro de medición fue la razón de momios. Asimismo, se estableció un intervalo de confianza que garantice que el valor significativo. Además, se utilizó la prueba de chi cuadrado más el cálculo del Odds Ratio (OR), con significancia del 5%.

### **Aspectos éticos**

El proyecto tuvo el permiso del Comité de Investigación y Ética del Hospital Regional Docente de Trujillo y de la Universidad Privada Antenor Orrego. Este trabajo fue un

estudio con diseño de casos y controles, para lo cual se anotaron datos rutinariamente y no se requirió del consentimiento informado ya que es un estudio observacional retrospectivo, manteniendo la confidencialidad de los pacientes, desechando los datos personales que se encontró en las historias clínicas a revisar. Por ser un estudio de casos y controles, se tomó en cuenta la declaración de Helsinki II, de la Ley General de Salud y del Código de Ética (Art. 42, 43, 46,47 y 48)

## VI. RESULTADOS

El estudio incluyó un total de 123 pacientes que ingresaron con diagnóstico de Enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media, de los cuales, 41 fueron sometidos a craniectomía descompresiva y 82 no fueron sometidos a craniectomía descompresiva. Donde se encontró que destaca la ausencia de una asociación significativa entre la edad < 50 años con la CD. ( $p=0.053$ ) (Tabla N°1). Sin embargo, se evidencia una mayor frecuencia en los pacientes menores a 50 años y que requirieron craniectomía descompresiva en comparación con aquellos que no la necesitaron (17.1% vs 6.1%).

Con respecto a la tabla 2, se evidencia una clara asociación entre ambas variables ( $p=0.000$ ), pues los pacientes con una extensión del infarto que abarque más del 50% de la ACM presentan una probabilidad de 6.2 veces mayor de requerir una craniectomía descompresiva.

La afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior, se obtuvo que los pacientes que lo presentaron tuvieron una probabilidad de 13.9 veces mayor de requerir una craniectomía descompresiva en comparación con aquellos sin esta afectación (Tabla N°03)

Por otro lado, se obtuvo que un puntaje de NIHSS superior e igual a 17 es un factor predictivo en la necesidad de someterse a una craniectomía descompresiva ( $OR=22.354$ ) (Tabla N°04). También que aquellos pacientes que a su ingreso tienen un puntaje de la Escala de Glasgow (ECG) menor e igual a 12 es un factor predictivo en la necesidad de someterse a una craniectomía descompresiva ( $OR=17.27$ ) (Tabla N°05).

Y finalmente que los pacientes con glicemia al ingreso > 128.5 mg/dl presentan una probabilidad de 28.33 veces mayor de requerir una craniectomía descompresiva en comparación con aquellos que no lo presentan. (Tabla N°06)

Con respecto a las variables intervinientes, los resultados fueron que el tratamiento previo con trombólisis y la diabetes mellitus no se asociaron con la craniectomía descompresiva, debido a que el p-valor resultó ser mayor a 0.05. (Tabla N°08)

**Tabla N°1. Edad menor a 50 años como predictor para la craneotomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la ACM**

Edad < 50 años	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
Si	7	17.1%	5	6.1%	0.053	3.171	0.939- 10.722
No	34	82.9%	77	93.9%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza

**Tabla N°2. Extensión del infarto mayor del 50% de la ACM como predictor para la craneotomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica**

Extensión del infarto mayor del 50% de la ACM	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
Si	30	73.2%	25	30.5%	<b>0.000</b>	6.218	2.696 - 14.341
No	11	26.8%	57	69.5%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza

**Tabla N°3. Afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior como predictor para la craniectomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica**

Afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
Si	28	68.3%	11	13.4%	<b>0.000</b>	13.902	5.572 - 34.688
No	13	31.7%	71	86.6%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza

**Tabla N°4. Puntaje de NIHSS  $\geq$  17 como predictor para la craniectomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica**

NIHSS $\geq$ 17 puntos	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
Si	29	70.7%	8	9.8%	<b>0.000</b>	22.354	8.287 - 60.299
No	12	29.3%	74	90.2%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza



**Tabla N°5. Puntaje de ECG  $\leq$  12 como predictor para la craneotomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica**

Puntaje ECG $\leq$ 12	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
Si	34	82.9%	18	22.0%	<b>0.000</b>	17.27	6.566-45.423
No	7	17.1%	64	78.0%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza

**Tabla N°6. Glucemia  $>$ 128.5 mg/dl al ingreso como predictor para la craneotomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica**

Hiperglicemia al ingreso	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
Si	34	82.9%	12	14.6%	<b>0.001</b>	28.333	10.235-78.434
No	7	17.1%	70	85.4%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza

**Tabla N°7. Variables intervinientes asociadas a la craneotomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la ACM**

Variables intervinientes	Craniectomía descompresiva				p*	OR**	IC 95%***
	Si		No				
	N	%	N	%			
TTO previo con trombólisis Si	5	12.2%	2	2.4%	0.074	5.556	0.998 - 19.998
No	36	87.8%	80	97.6%			
Diabetes mellitus					0.056	0.391	0.146 - 1.047
Si	6	14.6%	25	30.5%			
No	35	85.4%	57	69.5%			
Total	41	100.0%	82	100.0%			

\* Prueba Chi cuadrado // \*\* Prueba Odds Ratio //\*\*\* IC=Intervalo de confianza

## VII. DISCUSIÓN

La ECV es una morbilidad neurológica de aparición súbita que genera gran preocupación en el personal sanitario por las complicaciones que genera incluyendo el deceso, por tal su tratamiento dependerá de diversidad de características que presente el paciente. Basado en ello, es que este estudio tuvo como propósito identificar aquellos factores predictores para la realización de craneotomía descompresiva en pacientes con ECV isquémica de la ACM.

Al analizar los datos de 123 pacientes con ECV isquémica de la arteria cerebral media, se encontró que la edad <50 años no es un predictor para esta terapéutica quirúrgica. Resultados totalmente similares fueron identificados por Kamran S. et al.<sup>28</sup> donde su análisis multivariado identificó como factor que determina la CD en enfermedad cerebrovascular de la ACM a la edad < 55 años (OR 8,5, IC 95 % 3,3-22,1, P < 0,001). En contraste con los ensayos clínicos aleatorizados HAMLET (2009), DESTINY (2007) Y DECIMAL (2007), donde se encontraron las edades de los pacientes de 60, 55, 60 años respectivamente, que fueron sometidos a CD.

Mientras que la extensión del infarto >50% de la ACM si fue considerado estadísticamente significativo como un predictor de CD, pues aquellos pacientes que presentan dicha extensión tienen 6 veces mayor probabilidad de que sean intervenidos por craneotomía descompresiva (p=0.000, OR=6.218). Por lo que en contraste con el Infarto maligno traducido en afectación mayor del 75% o 100% de la ACM, esta variable toma ampliamente significancia estadística demostrada en este estudio como predictor para CD en ECV isquémica de la ACM. Así como demostró Kasner et. al.<sup>9</sup> en su análisis multivariable, ajustado por edad, identificando como predictor de edema cerebral: hipodensidad de MCA de >50 % (OR 6,3, IC del 95 %: 3,5 a 11,6, P <0,001) y por ende concluye que la presencia de este factor y entre otros, ayuda a identificar a aquellos pacientes con ECV que puedan requerir enfoques terapéuticos agresivos.

Con respecto de la afectación simultánea adicional de las arterias cerebral anterior y posterior también fueron identificados como predictores para craneotomía descompresiva (p=0.000, OR=13.902), esto debido a que el 68.3% de los casos que presentaron dicha afectación, fueron los que requirieron la craneotomía, mientras que

el 86.6% de los casos que no presentaron la afección adicional, no requieren de la intervención, una diferencia categórica. Esto se debe a que, a mayor sea la cantidad de vasos afectados, el infarto cerebral será mayor, por tal la presión intracraneal también incrementará, haciendo necesaria el control de esta, mediante la extracción la CD<sup>29</sup>, por ese motivo es que la craniectomía descompresiva es la mejor opción terapéutica. La afectación adicional de estos territorios vasculares ha quedado claramente descrita como un parámetro radiológico que triplica el riesgo de edema cerebral por Godoy, G et al.<sup>3</sup>, así como Kasner et. al.<sup>9</sup> y por Kamran S. et al.<sup>28</sup> que identificó como factor que determina la CD en enfermedad cerebrovascular de la ACM, la afectación de territorios vasculares adicionales (arteria cerebral anterior, arteria cerebral posterior (OR 4,8; IC del 95, P = 0,007)

Adicionalmente, el puntaje NIHSS  $\geq 17$  incrementó la probabilidad en 22 veces que el paciente requiera la realización de craniectomía descompresiva (p=0.000, OR=22.354). Estos resultados fueron evidenciados en estudio de Peng et al.,<sup>26</sup> hallaron y concluyeron que las puntuaciones más altas de la escala NIHSS era un factor independiente para la realización de craniectomía descompresiva (p<0.001, OR=1.17) Heiferman D. et al.<sup>27</sup> en el 2022, identificó que los pacientes del grupo CD tendieron a tener una mayor gravedad del accidente cerebrovascular al momento del ingreso hospitalario (puntaje NIHSS medio, 17 puntos, P = 0,087) en comparación con los que no la requirieron. Thorén M. et al.<sup>24</sup>, identificó que, en pacientes con CED versus ningún CED, la puntuación inicial de la Escala de Accidentes Cerebrovasculares de los Institutos Nacionales de Salud fue mayor (17 versus 10; P <0,001)

Otro puntaje que resultó ser predictor de CD fue el ECG  $\leq 12$ , ya que el p valor fue de 0.000, mientras que el OR fue de 17.27. Elsayed y Elsayed<sup>29</sup>, hallaron que en todos los pacientes con CD que evaluaron la puntuación de dicha escala variaba entre 5 a 12 puntos, siendo la media de 8 puntos. Lo cual fue similar en lo evaluado por Pillay A. et al.,<sup>30</sup> donde el promedio del puntaje ECG en pacientes sometidos a CD también fue 8.

Luego, el valor de la glicemia superior a 128.5 mg/dl también fue considerada como un predictor, ya que el valor de p hallado fue de 0.001, y el OR fue de 28.333. Sobre esta variable laboratorial, se ha encontrado que es concluyente su contribución de

para el desarrollo de edema cerebral maligno y que niveles más altos de glucosa también predicen la necesidad posterior de CD en pacientes con ECV isquémica de la ACM.<sup>27</sup>

Por otro lado, al ser el tratamiento trombolítico una medida eficaz en la etapa aguda del ictus isquémico, aparentemente reducía el riesgo de desarrollar edema maligno, sin embargo, Peng G. et al.<sup>26</sup> evidenció que, el 15,8 % (18/114) de los pacientes que necesitaron DC posterior habían recibido una recanalización exitosa, demostrando que la CD sigue siendo un tratamiento esencial para algunos pacientes con ECV isquémica de grandes vasos de la circulación anterior, independientemente de si han recibido o no una recanalización exitosa, reflejando esto en nuestros resultados donde se encontró que no tiene ninguna significancia estadística para los resultados finales.

Los mismos se halló con respecto a la presencia o no de la Diabetes Mellitus (DM), siendo los resultados de la hiperglicemia muy independientes de si los pacientes tenían o no DM establecida o si tenían hiperglicemia de manera crónica.<sup>27</sup>

## VIII. CONCLUSIONES

1. La edad menor de 50 años no fue un predictor de craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad cerebral vascular de la arteria cerebral media.
2. La extensión del infarto de más del 50% de la arteria cerebral media fue un predictor de craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad cerebral vascular de la arteria cerebral media.
3. Afectación adicional de las arterias cerebral anterior y/o posterior en la TC fue un predictor de craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad cerebral vascular de la arteria cerebral media.
4. El puntaje de NIHSS  $\geq 17$  fue un predictor de craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad cerebral vascular de la arteria cerebral media.
5. El puntaje ECG  $\leq 12$  al ingreso fue un predictor de craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad cerebral vascular de la arteria cerebral media.
6. La hiperglicemia  $> 128.5$  mg/dl al ingreso fue un predictor de craniectomía descompresiva en pacientes con enfermedad cerebral vascular de la arteria cerebral media.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. El aporte de estudio es sugerir que, a todo paciente que ingrese al hospital con enfermedad cerebrovascular isquémica de la arteria cerebral media, se busquen estas características al momento de su ingreso, con el fin de que, si se encuentran presentes, se plantee al neurocirujano la probabilidad de que dicho paciente vaya a requerir la CD como medida terapéutica y realizarla de manera oportuna obteniendo resultados beneficiosos.
2. Todo paciente que se presente en el mismo escenario anterior, la edad mayor a 50 años no debe ser una característica desaconsejable para CD en estos pacientes, es decir no se la debe tomar en cuenta para no darle la oportunidad de una CD en casos de pacientes con ECV isquémica de la arteria cerebral media.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manual de la OMS para la vigilancia paso a paso de accidentes cerebrovasculares de la OMS: estrategia paso a paso de la OMS para la vigilancia de accidentes cerebrovasculares / Enfermedades no Transmisibles y Salud Mental, Organización Mundial de la Salud.
2. Mark S. Greenberg. Handbook of Neurosurgery. 2<sup>nd</sup> Ed. Florida. 2016. Aman Gupta, MDa,b,c , Mithun G. Sattur, MD , Rami James N. Aoun, MD, MPH, Chandan Krishna, MD , Patrick B. Bolton, MD , Brian W. Chong, MD, FRCP(C), Bart M. Demaerschalk, MD, MSc, FRCP(C) , Mark K. Lyons, MD , Jamal McClendon Jr, MD, Naresh Patel, MD, Ayan Sen, MD, Kristin Swanson, PhD, Richard S. Zimmerman, MD, Bernard R. Bendok, MD, MSCl. Hemicraniectomy for Ischemic and Hemorrhagic Stroke Facts and Controversies. Neurosurg Clin N Am 28 (2017) 349–360
3. Godoy, G. Piñero, S. Cruz-Flores, G. Alcalá Cerra y A. Rabinstein. Infarto hemisférico maligno de la arteria cerebral media. Consideraciones diagnósticas y opciones terapéuticas. Neurología.2016;31(5):332—343
4. Cipolla MJ. The Cerebral Circulation. San Rafael (CA): Morgan & Claypool Life Sciences; 2009. Chapter 2, Anatomy and Ultrastructure.
5. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. Int J Mol Sci. 2020 Oct 15;21(20):7609. doi: 10.3390/ijms21207609. PMID: 33076218; PMCID: PMC7589849.
6. Gu Y, Zhou C, Piao Z, Yuan H, Jiang H, Wei H, Zhou Y, Nan G, Ji X. Cerebral edema after ischemic stroke: Pathophysiology and underlying mechanisms. Front Neurosci. 2022 Aug 18;16:988283. doi: 10.3389/fnins.2022.988283. PMID: 36061592; PMCID: PMC9434007.
7. Kalisvaart ACJ, Wilkinson CM, Gu S, Kung TFC, Yager J, Winship IR, van Landeghem FKH, Colbourne F. An update to the Monro-Kellie doctrine to reflect tissue compliance after severe ischemic and hemorrhagic stroke. Sci Rep. 2020 Dec 16;10(1):22013. doi: 10.1038/s41598-020-78880-4. PMID: 33328490; PMCID: PMC7745016.
8. Mattos JP, Joaquim AF, Almeida JP, Albuquerque LA, Silva EG, Marengo HA, Oliveira Ed. Decompressive craniectomy in massive cerebral infarction. Arq



Neuropsychiatr. 2010 Jun;68(3):339-45. doi:

10.1590/s0004282x2010000300002. PMID: 20602032.

9. Kasner SE, Demchuk AM, Berrouschot J, Schmutzhard E, Harms L, Verro P, Chalela JA, Abbur R, McGrade H, Christou I, Krieger DW. Predictors of fatal brain edema in massive hemispheric ischemic stroke. *Stroke*. 2001 Sep;32(9):2117-23. doi: 10.1161/hs0901.095719. PMID: 11546905.
10. Pérez MA. Valoración pronóstica con escalas NIHSS, Glasgow y canadiense del accidente cerebro vascular isquémico. Hospital María Auxiliadora 2014 [Tesis de segunda especialidad] [Perú (PE)]: Universidad Privada San Martín de Porres; 2015. 14-15p.
11. National Center for Health Statistics. Underlying cause of death 1999– 2014. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Health Statistics; 2016
12. Avezum, Á., Costa-Filho, FF, Pieri, A., Martins, SO y Marin-Neto, JA, 2015. Accidente cerebrovascular en América Latina: carga de enfermedad y oportunidades para la prevención. *Corazón global*, 10(4), p.323-331.
13. Noé Atamari-Anahui, Carlos Alva-Díaz, Víctor Vera-Mongee y Alvaro TaypeRondan. Tendencia de mortalidad por enfermedad cerebrovascular registrada por el Ministerio de Salud de Perú, 2005-2015. *Neurolg. Arg.*2019; 11(4): 202209.
14. Davalos, G. Málaga. El accidente cerebrovascular en el Perú: una enfermedad prevalente olvidada y desatendida. *Rev Perú Med Exp Salud Publica.*, 31 (2014), pp. 400-401
15. Carvajal, G., Maucec, M., & Cullick, S. (2018). Components of Artificial Intelligence and Data Analytics. *Intelligent Digital Oil and Gas Fields*, 101–148
16. Kocher T. Hirnerschütterung, Hirndruck und chirurgische Eingriffe bei Hirnkrankheiten. Wien: Alfred Hölder; 1901.
17. Cushing HI. Subtemporal decompressive operations for the intracranial complications associated with bursting fractures of the skull. *Ann Surg*. 1908;47:641–644.1 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17862145>.

18. King AB. Massive cerebral infarction producing ventriculographic changes suggesting a brain tumor. *J Neurosurg.* 1951;8:536–9 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14880945>.
19. Ivamoto HS, Numoto M, Donaghy RM. Surgical decompression for cerebral and cerebellar infarcts. *Stroke.* 5:365–70 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4836539>.
20. Jüttler E, Schwab S, Schmiedek P, Unterberg A, Hennerici M, Woitzik J, et al. Decompressive Surgery for the Treatment of Malignant Infarction of the Middle Cerebral Artery (DESTINY): a randomized, controlled trial. *Stroke.* 2007;38:2518–25 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17690310>.
21. Vahedi K, Vicaut E, Mateo J, Kurtz A, Orabi M, Guichard J-P, et al. Sequential design, multicenter, randomized, controlled trial of early decompressive craniectomy in malignant middle cerebral artery infarction (DECIMAL Trial). *Stroke.* 2007;38:2506–17 [cited 2013 Feb 18]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17690311>.
22. Hofmeijer J, Kappelle LJ, Algra A, Amelink GJ, van Gijn J, van der Worp HB, et al. Surgical decompression for space-occupying cerebral infarction (the Hemicraniectomy After Middle Cerebral Artery infarction with Life-threatening Edema Trial [HAMLET]): a multicentre, open, randomised trial. *Lancet Neurol.* 2009;8:326–33 Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19269254>.
23. Pulsinelli WA, Levy DE, Sigsbee B, Scherer P, Plum F. Increased damage after ischemic stroke in patients with hyperglycemia with or without established diabetes mellitus. *Am J Med.* 1983 Apr;74(4):540-4. doi: 10.1016/00029343(83)91007-0. PMID: 6837584.
24. Magnus Thorén, MD; Elsa Azevedo, MD, PhD; Jesse Dawson, MD, Jose A. Egido, MD, MPhil; Anne Falcou, MD, PhD, MSc; Gary A. Ford, MD; Staffan Holmin, MD, PhD; Robert Mikulik, MD, PhD; Jyrki Ollikainen, MD, Nils Wahlgren, MD, PhD; Niaz Ahmed, MD, PhD. Predictors for Cerebral Edema in Acute Ischemic Stroke Treated With Intravenous Thrombolysis. *Stroke.* 2017 Sep;48(9):2464-2471. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.018223. Epub 2017 Aug 3. PMID: 28775140.
25. Escudero-Martínez I, Thorén M, Ringleb P, Nunes AP, Cappellari M, Rand VM,

- Sobolewski P, Egido J, Toni D, Chen SY, Tsao N, Ahmed N. Cerebral Edema in Patients with severe Hemispheric Syndrome: Incidence, Risk Factors, and Outcomes-Data from SITS-ISTR. *J Stroke*. 2023 Jan;25(1):101-110. doi: 10.5853/jos.2022.01956. Epub 2022 Dec 6. PMID: 36470246; PMCID: PMC9911855.
- 26.** Peng G, Huang C, Chen W, Xu C, Liu M, Xu H, Wei C. Risk factors for decompressive craniectomy after endovascular treatment in acute ischemic stroke. *Neurosurg Rev*. 2020; 43(5): 1357-1364.
- 27.** Predictors of Decompressive Hemicraniectomy in Successfully Recanalized Patients With Anterior Circulation Emergency Large-Vessel Occlusion. Daniel M. Heiferman, Georgios Tsivgoulis, Savdeep Singh, Diana Alsbrook, Ghaida Zaid, Leila Gachechiladze, Balaji Krishnaiah, Violiza Inoa Acosta, Nickalus Khan, Christopher M. Nickele, Daniel A. Hoit, Andrei V. Alexandrov, Lucas Elijevich, Adam S. Arthur and Nitin Goyal *Stroke: Vascular and Interventional Neurology*. 2022;2:e000252
- 28.** Kamran S, Salam A, Akhtar N, D'soza A, Shuaib A. Predictors of decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery stroke. *Neurosurg Rev*. 2019 Mar;42(1):175-181. doi: 10.1007/s10143-018-0974-9. Epub 2018 Apr 12. PMID: 29651563.
- 29.** Elsayed A, Elsayed A. Descompressive craniectomy in malignant hemispheric infarction: favorable outcome and disability. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and neurosurgery*. 2019; 55(25):1-7
- 30.** Pillay A, Sajesh KM, Kumar S, Rajeev K, Kumar A, Panikar D. Decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction: an analysis of long-term outcome and factors in patient selection. *J Neurosurg* 2007; 106: 59-65.

## **XI. ANEXO:**

## Nº1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### FACTORES PREDICTORES DE LA NECESIDAD DE CRANIECTOMÍA DESCOMPRESIVA EN PACIENTES CON ECV ISQUÉMICA DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE TRUJILLO

FECHA ACTUAL:

Código: 001

Número de historia clínica:

Craniectomía descompresiva      Si ( ) No ( )

Datos a recolectar:

- Edad:
  
- Sexo: M ( )                      F ( )
  
- DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y TOMOGRÁFICO DE ECV ISQUÉMICA:
  
- Variables de exposición presentes:
  - Extensión del infarto mayor del 50% de la ACM      Si ( ) No ( )
  - Afectación adicional de las arterias cerebral anterior o posterior Si ( ) No ( )
  - NHISS mayor e igual 17 puntos      Si ( ) No ( )
  - ECG menor e igual a 12 puntos      Si ( ) No ( )
  - Glucemia al ingreso >128.5 mg/dl      Si ( ) No ( )