

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA
Y HOSPITAL UNIVERSITARIO
“DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”



“DETERMINACIÓN RADIOLÓGICA CUANTITATIVA DE LA EFECTIVIDAD DE LA CISTERNOSTOMÍA BASAL Y EL LAVADO DEL ESPACIO SUBARACNOIDEO PARA DISMINUIR EL EDEMA CEREBRAL EN PACIENTES POST OPERADOS DE CRANIECTOMÍA DESCOMPRESIVA FRONTO TEMPORO PARIETAL DE URGENCIA”

POR

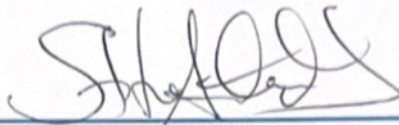
DR HAZZIM ISRAEL BENAVIDES GILES

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGÍA

ENERO 2024

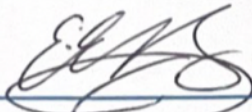
"DETERMINACIÓN RADIOLÓGICA CUANTITATIVA DE LA EFECTIVIDAD DE LA CISTERNOSTOMÍA BASAL Y EL LAVADO DEL ESPACIO SUBARACNOIDEO PARA DISMINUIR EL EDEMA CEREBRAL EN PACIENTES POST OPERADOS DE CRANIECTOMÍA DESCOMPRESIVA FRONTO TEMPORO PARIETAL DE URGENCIA"

Aprobación de tesis:

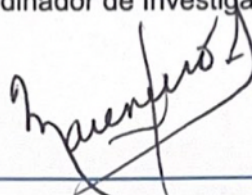


Dr. Arturo Sotomayor González

Director de tesis

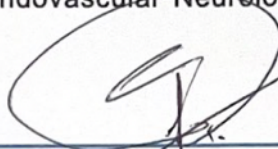


Dr. med. Eliud Enrique Villarreal Silva
Coordinador de Investigación



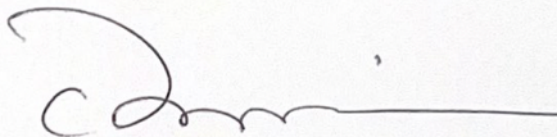
Dr. Mauricio Arteaga Treviño

Jefe de enseñanza de posgrado del Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica.



Dr. med. Ángel R. Martínez Ponce De León
Codirector de tesis y

Jefe en funciones del Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de estudios de posgrado

COLABORADORES

Dr. med Ángel Martínez Ponce de León¹

Dr. Jesús Alberto Morales Gómez¹

Dra. Mariana Mercado Flores²

Dr. Eduardo Trejo Olguín¹

Dr. Elvis Iván López López ²

Dr. César Alessandro Ramos Delgado¹

MPSS. Juan Antonio Barcelata Reboloso¹

Est. María del Rocío Silva Hurtado¹

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica, Hospital Universitario, “Dr. José Eleuterio González”
2. Universidad Autónoma de Nuevo León, Departamento de Radiología e imagen diagnóstica, Hospital Universitario, “Dr. José Eleuterio González”

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros y a mi familia, especialmente a mi padre y a mi madre que sin su apoyo incondicional jamás hubiera sido posible este logro.

Quiero expresar un agradecimiento especial y dedicatoria a mi padre; el Dr. Roberto Benavides Garduño, que en paz descanse, agradecerle por su formación y sus enseñanzas, por siempre guiarme y ser un excelente modelo para seguir, un ser humano intachable que siempre hizo todo lo que estaba en sus manos para que yo fuera un adulto de bien y un ser humano con buenos valores. Que siempre me apoyó incondicionalmente y que siempre tuvo el tiempo y el ímpetu de corregirme mis errores. Gracias, papá.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I	PÁGINA
GENERALIDADES	
1.1 RESUMEN	7
CAPITULO II	
2 INTRODUCCION	09
2.1 ANTECEDENTES	10
2.2 EPIDEMIOLOGIA	11
2.3 FISIOPATOLOGIA.....	11
2.4 PRESENTACION CLINICA	13
2.5 METODOS DIAGNOSTICOS DE IMAGEN	14
2.6 TRATAMIENTO.....	15
2.7 JUSTIFICACIÓN	16
CAPITULO III	
3 HIPOTESIS	17
CAPITULO IV	
4 OBJETIVOS	19

CAPITULO V

5 MATERIALES Y METODOS.....21

CAPITULO VI

6 RESULTADOS26

CAPITULO VII

7 DISCUSION30

CAPITULO VIII

8 CONCLUSIONES32

CAPITULO IX

9 BIBLIOGRAFÍA..34

CAPITULO X

10 AUTOBIOGRAFÍA.....37

CAPITULO I

RESUMEN

Introducción: La lesión cerebral traumática es una causa mayor de morbilidad y mortalidad importante, especialmente en países en desarrollo, así como en la población joven. La cisternostomía es una técnica que incorpora conocimiento de cirugía de base de cráneo y que se realiza en estados agudos del trauma craneal quirúrgico con el objetivo de abrir las cisternas de la base a la presión atmosférica para favorecer salida de líquido cefalorraquídeo y así disminuir el porcentaje de líquido del parénquima cerebral, disminuye el edema cerebral y la presión intra craneal. Se puede considerar una estrategia quirúrgica adyuvante a la craniectomía descompresiva.

Objetivo: Determinar de manera cuantitativa y utilizando escalas radiológicas la disminución del edema cerebral en el encéfalo de pacientes post operados a los cuales se les realizó craniectomía descompresiva, cisternostomía basal y lavado del espacio subaracnoideo.

Resultados: Los pacientes que se sometieron a este procedimiento experimentaron una reducción en el edema cerebral en base al puntaje obtenido en la escala para determinación del edema cerebral, como lo indican las cifras. La mediana e intervalo intercuartílico pasaron de 10 (con un rango intercuartílico de 4 a 15) en el grupo preoperatorio a 15 (con un rango intercuartílico de 14 a 17) en el grupo postoperatorio. Cuando se evaluó el puntaje de edema cerebral, se encontró una diferencia estadísticamente significativa con un valor promedio de 15 para el grupo de Cisternostomía y 18 para el grupo de Craniectomía descompresiva.

Discusión: Durante la comparativa de los pacientes se evidenció que la utilización de la cisternostomía como técnica quirúrgica adyuvante, le brinda una disminución de edema cerebral por parametros radiológicos estadísticamente significativa a los pacientes, sin tener un aumento en la mortalidad de los mismos, lo cual nos puede abrir nuevas puertas para el manejo del traumatismo craneoencefálico quirúrgico, debido a las asociaciones encontradas antes descritas.

Conclusión: La cisternostomía es una técnica segura como adyuvancia en las craniectomías descompresivas, y se evidenció una reducción del edema cerebral en comparación con la craniectomía descompresiva sola.

CAPÍTULO II

INTRODUCCION

2.1 ANTECEDENTES

La lesión cerebral traumática es una condición en la cual se puede desarrollar edema cerebral secundario importante, además es una condición que pone en riesgo la vida. En la fisiopatología del traumatismo craneoencefálico se sabe que existen 2 mecanismos, el daño primario estrictamente se relaciona con el impacto que resulta en contusiones, laceraciones, hematomas/hemorragia o lesiones por aceleración y desaceleración que tienen como desenlace lesión axonal difusa o edema cerebral.

La lesión cerebral secundaria no está asociada a daño mecánico, representa procesos patológicos que inician al momento del impacto pero que se manifiestan posteriormente, el edema cerebral, la hipertensión intra craneal y la isquemia cerebral representan este tipo de lesión.

El edema cerebral y su fisiopatología son conceptos muy complejos que aún continúan en estudio, se sabe que posterior a un traumatismo craneoencefálico, las células lesionadas provocan una respuesta inflamatoria, los vasos sanguíneos dañados presentan fuga y las alteraciones en los mecanismos de absorción forzan el paso de líquido hacia el tejido cerebral. Sabemos que existen múltiples y diferentes tipos de edema que involucran el tejido cerebral, el edema citotóxico aparece rápidamente y justamente después de una lesión cerebral traumática, el edema vasogénico con extravasación de las proteínas del plasma se empieza a formar horas después de ocurrida la lesión.

En un contexto de emergencia el tiempo es una variable fundamental, a pesar de la mejoría en la intervención médica, aún no existen medicamentos para contrarrestar el daño cerebral secundario.

La cisternostomía es una técnica que consiste en la apertura de las cisternas de la base a la presión atmosférica para reducir el porcentaje de líquido del parénquima cerebral, al permitir un retroceso del líquido cefalorraquídeo desde los espacios de Virchow Robins, lo cual permitiría una disminución del edema cerebral.

El funcionamiento de este mecanismo se basa en la teoría del sistema glinfático el cual este es un sistema único que existe en el sistema nervioso central a través de el cual se filtran y se limpian solutos que llegan al tejido cerebral desde la sangre, mismos solutos que pueden ser producto y efectores del daño cerebral secundario. La apertura de las cisternas permite la salida de líquido desde el tejido cerebral así como la salida de proteínas de lesión cerebral secundaria, el lavado del espacio subaracnoideo permite hacer un barrido de dichas moléculas disminuyendo la probabilidad de lesión cerebral secundaria.

2.2 EPIDEMIOLOGIA

El traumatismo craneoencefálico puede ser cerrado o abierto, siendo los más comunes las caídas el 35% y los accidentes automovilísticos el 17% estos con el mayor índice de fatalidad, las heridas por proyectil de arma de fuego son las lesiones con mayor mortalidad sin embargo no representan la mayoría de incidencia.

El enfoque del manejo del traumatismo craneoencefálico está centrado en el manejo de hipertensión intra craneal, el volumen del contenido intra craneal frecuentemente aumenta posterior a un traumatismo craneoencefálico debido a hemorragia cerebral, edema cerebral o hidrocefalia, el desenlace generalmente es una herniación cerebral. Este aumento de volumen dentro del cráneo rígido aumenta la presión intra craneal produciendo un síndrome compartimental que impide o detiene el flujo de sangre al cerebro.

2.3 FISIOPATOLOGIA

Después de un traumatismo craneoencefálico existe alteración de la autorregulación cerebral, la cual se encarga de mantener un flujo sanguíneo constante a pesar de los cambios de presión intra craneal.

La hipertensión intra craneal secundaria a traumatismo craneo encefálico expone al paciente a riesgo de isquemia cerebral ya que compromete la presión de perfusión cerebral, esto se deriva en una repercusión funcional severa así como una implicación directa sobre el pronóstico funcional de los pacientes.

De acuerdo con el principio de Starling, la formación del edema requiere de una fuerza que dirija el paso del líquido hacia los tejidos, esto con la ayuda de proteínas de membrana (poros o proteínas de transporte), esta fuerza está conformada por la presión hidrostática así como gradientes de presión osmótica.

Los cambios en la permeabilidad capilar se pueden dividir en fases: edema iónico, edema vasogénico, conversión hemorrágica.

El edema iónico es la primera fase y se da por isquemia y se relaciona con disfunción endotelial, con el involucramiento del sodio con un flujo a través de la barrera hematoencefálica generando un gradiente osmótico para el agua así como eléctrico para aniones cloro en el espacio extra celular. Durante esta fase del edema, la principal fuerza que conduce a el líquido es un gradiente de presión osmótica con gradientes de presión hidrostática relativamente irrelevantes.

El existir una disfunción de la barrera hematoencefálica surge la segunda fase del edema la cual se conoce por el paso de las proteínas del plasma al espacio extra celular, esta es la condición base del edema vasogénico. Esta disfunción se piensa que está generada por múltiples mecanismos dentro de los cuales los principales son pinocitosis reversa, formación de fenestraciones endoteliales, alteración de las uniones desmosómicas, así como degradación enzimática de la membrana basal. En este escenario la presión hidrostática así como la presión arterial sistémica y la presión intra craneal desempeñan un papel fundamental.

En la tercera fase de la disfunción endotelial, la cual se denomina de conversión hemorrágica, se caracteriza por la disrupción de la integridad capilar, en esta fase todos los componentes de la sangre se extravasan al parénquima cerebral.

El edema cerebral citotóxico se caracteriza por la acumulación intra celular de agua, en neuronas, astrocitos y microglia.

El agua entra al sistema nervioso central a través de la acuaporina 4, la cual se localiza en los procesos pediculares perivasculares de los astrocitos.

Tanto los edemas citotóxico y vasogénico están implicados en la fisiopatología del edema cerebral después de un traumatismo craneo encefálico.

Los espacios perivasculares de Virchow Robin fueron descritos por primera vez en 1851 por el patólogo Rudolph Virchow quien fue el primero en describirlo como un espacio microscópico perivascular propio de la anatomía normal microscópica del sistema nervioso central y que es parte del sistema glinfático que facilita el paso de líquido desde el espacio subaracnoideo hacia el parénquima cerebral.

El rol de los espacios perivasculares de Virchow-Robin en la lesión por trauma craneal se fundamenta en el conocimiento de este sistema glinfático, un sistema de desecho de solutos intersticiales propio del sistema nervioso central, este es un sistema que durante un traumatismo craneo encefálico es ocupado por hemorragia la cual produce un aumento de la presión hidrostática, aumentando el porcentaje de agua de los tejidos, incrementando el edema cerebral post traumático.

2.4 PRESENTACION CLINICA

La presentación clínica de este padecimiento suele ser diversa y esta suele estar relacionada a la magnitud del traumatismo y el tipo de lesión que se desarrolle

internamente. Se relaciona con huellas de trauma correspondientes la cinemática del mismo.

Algunos de los síntomas mas comunes son:

- . Amnesia
- . Nausea
- . Vómito
- . Afasia
- . Confusión
- . Cefalea
- . Visión borrosa
- . Tinnitus

2.5 METODOS DIAGNOSTICOS DE IMAGEN

Con la introducción de la tomografía computada por Hounsfield y Ambrose, en 1973, la metodología y la exploración neurorradiológica se ha modificado notablemente.

Aunque una valoración a 15 puntos en la escala de coma de Glasgow no excluye lesión demostrable por tomografía, una disminución de la misma está relacionada con alta incidencia de lesiones. Un sistema de clasificación para los hallazgos tomográficos del cráneo en pacientes con trauma ha sido propuesto por Marshall, este sistema de clasificación tiene valor predictivo cuando se usa en pacientes con traumatismo craneo encefálico severo.

En el año 2005 en el Hospital Central Militar de la Ciudad de México, se desarrolló un sistema de cálculo del edema cerebral tomando en cuenta parámetros medibles por tomografía axial computarizada de cráneo simple en el cual se identificaron 11 variables a medir en el estudio de tomografía y a través de los cuales se logró correlacionar el valor cuantitativo de la escala con el estado clínico

de los pacientes haciendo una correlación en cuanto a la escala de coma de Glasgow, los resultados obtenidos establecieron que el edema cerebral leve tiene valores de 17 – 22 puntos, edema cerebral moderado de 13 – 16 puntos y el edema cerebral severo de 12 puntos o menos.

La escala de cuantificación del edema cerebral por tomografía axial computarizada de cráneo simple mide las siguientes variables:

1. Visibilidad de los surcos del vertex (D/I).
2. Visibilidad de la línea inter hemisférica.
3. Visibilidad de la cisterna de Silvio (D/I).
4. Visibilidad de la cisterna ambiens (D/I).
5. Visibilidad de la cisterna prepontina.
6. Visibilidad de la cisterna interpeduncular.
7. Identificación de la diferenciación entre las sustancias.
8. Densidad de la sustancia blanca en la cápsula interna (D/I).
9. Densidad de la sustancia blanca en los centros semi ovales (D/I).
10. Dimensiones de las astas frontales de los ventrículos laterales (D/I).
(Corte donde se observa la cabeza del núcleo caudado).
11. Dimensión del 3er ventrículo.
(Corte donde se identifican los ganglios basales).

2.6 TRATAMIENTO

La cisternostomía se define como la apertura de las cisternas de la base a la presión atmosférica, resultando en una reversión del flujo del líquido cefalorraquídeo desde el parénquima cerebral edematoso hacia las cisternas de la base a través de los espacios perivasculares de Virchow-Robin.

La cisternostomía generaría un gradiente de presión que permitiría el líquido intersticial fluir desde el encéfalo edematoso hacia la presión atmosférica. El

procedimiento permite disminuir el edema cerebral, aunado a esto el movimiento del líquido desde el parénquima hacia las cisternas permitiría la salida y lavado de lactato, radicales de oxígeno, sustancias que cuando se acumulan en el espacio intersticial aumentan el edema vasogénico y citotóxico, el daño celular, la cascada de la inflamación y la apoptosis. Las cisternas a tratar son la inter óptica, óptico carotídea y la interpeduncular.

2.7 JUSTIFICACIÓN

La craniectomía descompresiva se describió por primera vez por Kocher en 1901.

La hipótesis se fundamenta con el nuevo conocimiento en la fisiopatología del edema cerebral secundario al trauma craneal quirúrgico.

El traumatismo craneo encefálico es un gran problema de salud pública y conlleva altas tasas de morbilidad y mortalidad. Existe una población grande de traumatismo craneo encefálico en nuestra institución.

En la literatura el uso de esta técnica reporta disminución de la morbilidad y la mortalidad en pacientes con trauma craneal severo así como mejor desenlace funcional. Los avances más notables en el manejo del traumatismo craneo encefálico severo en las últimas décadas, se limita a el manejo de soporte en terapia intensiva y la monitorización de la presión intracraneal.

CAPITULO III HIPÓTESIS

Hipótesis

La cisternostomía basal disminuye el edema cerebral en pacientes post operados de craniectomía descompresiva frontotemporo parietal.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Determinar cuantitativamente la efectividad de la cisternostomía basal para disminuir el edema cerebral en pacientes post operados que requirieron craniectomía descompresiva fronto temporo parietal utilizando la escala de medición del edema cerebral en tomografía axial computarizada así como a través de variables cualitativas.

OBJETIVOS PARTICULARES.

Valorar objetivamente las siguientes variables.

1. Regresión de línea media en estudio de control post operatorio.
2. Disability rating scale a los 3 meses post operatorios.
3. GOS a los 3 meses post operatorios.
4. Escala de cuantificación del edema cerebral en TAC simple.

CAPITULO V

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

- . Se realizará un estudio prospectivo, longitudinal, experimental y analítico de la cisternostomía basal en pacientes post operados de craniectomía descompresiva fronto temporo parietal, así como su relación cuantitativa con la escala de edema cerebral en tomografía axial computarizada de cráneo simple en estudios pre y post operatorios. El proyecto se realizará en el Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” .
- . Los pacientes incluidos en el estudio serán atendidos conforme a las guías de práctica neuroquirúrgica en el periodo de mayo 2022 a julio 2023. La atención referente a la atención clínico-quirúrgica y radiológica permanecerá en el archivo clínico y radiológico de la institución. Por medio de médicos capacitados se recopilarán confidencialmente los datos clínicos en una base de datos en formato Microsoft Excel. La información obtenida será de uso exclusivo de los involucrados en el proyecto.
- . Se informará de manera amplia y detallada al paciente o a sus familiares, sobre el beneficio y el riesgo de la realización de la cisternostomía basal y lavado del espacio subaracnoideo asociados a la craniectomía descompresiva fronto temporo parietal, así como los propósitos del mismo.
- . En caso de respuesta favorable, se llenará de manera adecuada formato institucional de consentimiento informado, el cual será debidamente firmado por el paciente o familiar, así como el médico que realizara el procedimiento y dos testigos.
- . Se realizará cisternostomía basal y lavado de espacio subaracnoideo en pacientes que requieren de craniectomía descompresiva fronto temporo parietal de urgencia.

- El procedimiento se realizará por médicos capacitados previamente en realización de craniectomía descompresiva fronto temporo parietal así como el abordaje a las cisternas de la base.
 - Se realizará mediante técnica quirúrgica aseptica lavado de 10 minutos con yodopovidona al 2% en la región fronto temporo parietal correspondiente.
 - Se procederá a la colocación de sabanas y campos esteriles.
 - Se utilizaran como referencias anatómicas el “keyhole” y la apófisis cigomática del hueso temporal como límites anterior e inferior de la craniectomía.
 - Posteriormente se utilizará pasa sierra y sierra de Gigli para completar una craniectomía descompresiva fronto temporo parietal con diámetro mínimo superior inferior de 9.0 – 10.0 cm y antero posterior de 12.0 – 14.0 cm.
 - Posterior a la verificación de la hemostasia se procederá a realizar durotomía de 2 cm paralela a plano esfenoidal. Se utilizara cotonoide referido y maleable de cerebro para exponer la cisterna preóptica, posteriormente utilizando lupas quirúrgicas 4x5 campos y microdisector de Rotton se realizara disección subaracnoidea de las cisternas de la base.
 - Se procederá a realizar lavado del espacio subaracnoideo con asepto jeringa.
 - Se completará la durotomía en estrella.
 - Verificación de la hemostasia y cierre por planos.
- . Se documentara en formato oficial la tasa de mortalidad de los pacientes.
- . Se utilizará el archivo radiológico de la institución para medir la línea media en el estudio pre operatorio así como en el estudio de control post operatorio, con la finalidad de documentar de manera cuantitativa la

relación entre el procedimiento quirúrgico y la regresión de la línea media en milímetros.

- . Se dará seguimiento al paciente en su manejo y atención intra y extra hospitalaria, en dado caso de presentar sospecha clínica de herniación trans calvaria post operatoria se realizará estudio de tomografía axial computarizada de cráneo simple para confirmar o descartar y documentar la presencia de la misma y determinar así, si es que existe una relación entre el procedimiento y la incidencia de la misma.
- . Se dará seguimiento al paciente en su manejo y atención intra y extra hospitalaria para valorar escalas de valoración funcional (GOS, Disability Rating Scale y Karnofsky) a los 3 meses después de la cirugía y describir cuantitativamente el desenlace funcional de estos pacientes.
- . Se utilizará el archivo radiológico de la institución para valorar los estudios de tomografía axial computarizada de cráneo simple pre y post operatorio y medir en ellos la escala para edema cerebral y determinar así la relación cuantitativa del edema cerebral en los estudios pre y post operatorio de los pacientes en los que se realizó cisternostomía basal, lavado de espacio subaracnoideo y craniectomía descompresiva fronto temporo parietal.

CRITERIOS DE INCLUSION

- . Hematoma subdural agudo > 10 mm de espesor.
- . Desviación de la línea media > 5 mm secundaria a trauma craneal severo.
- . Menos de 12 horas del traumatismo craneo encefálico.
- . Pacientes con indicación clínica de realizar craniectomía descompresiva.
- . Pacientes con Hematoma epidural que requieran craniectomía descompresiva por efecto de masa.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- . Diátesis hemorrágica.
- . Glasgow de 3 puntos con ausencia de reflejos de tallo cerebral.
- . Evento vascular cerebral isquémico maligno.
- . Fallecimiento trans operatorio o post operatorio por diagnóstico asociado al traumatismo de otros compartimentos, pero que no este asociado al trauma craneal.
- . Pacientes que requieran laparotomía exploratoria simultánea.
- . Pacientes con craniectomía descompresiva previa.
- . Hematomas epidurales que no requieran craniectomía.
- . Pacientes con trauma craneal penetrante.

VARIABLES A DETERMINAR

- . Tasa de mortalidad.
- . Regresión de línea media en estudio de control post operatorio.
- . Incidencia de herniación transcalvaria post operatoria.
- . Disability rating scale a los 3 meses post operatorios.
- . GOS a los 3 meses post operatorios.
- . Karnofsky a los 3 meses post operatorios.
- . Escala de cuantificación del edema cerebral por tomografía axial computarizada de cráneo simple.

CAPITULO V

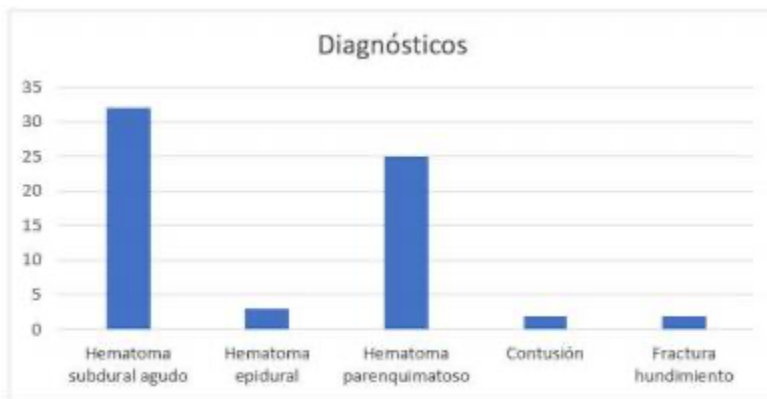
RESULTADOS

Se analizaron un total de 65 pacientes, donde el 50% tenían el diagnóstico de hematoma subdural agudo, el 4.6% epidural, 39.1% con parenquimatoso postraumático, 3.1% fractura hundimiento y 3.1% contusión; El total de pacientes para su análisis se dividieron en dos grupos, el grupo donde se realizó cisternostomía sumado a la craniectomía descompresiva siendo un 50.8%, y el grupo control donde únicamente se realizaba la intervención quirúrgica 49.2%. La edad promedio de los pacientes intervenidos fue de 46.7 ± 18.8 años para los del grupo de Cisternostomía, y de 46.82 ± 19.9 años para el grupo control; Se analizaron por grupos de edad de 18 a 30, 30 a 50 y más de 50 años, donde predominaron mayores de 50 años en el grupo de la cisternostomía y para el grupo control entre 30 y 50 años.

DM	14 (21.5%)
HTA	13 (20%)
OH	22 (33.8%)
Tabaco	18 (27.7%)
toxicomanías	4 (6.2%)

Tabla 1. Comorbilidades encontradas

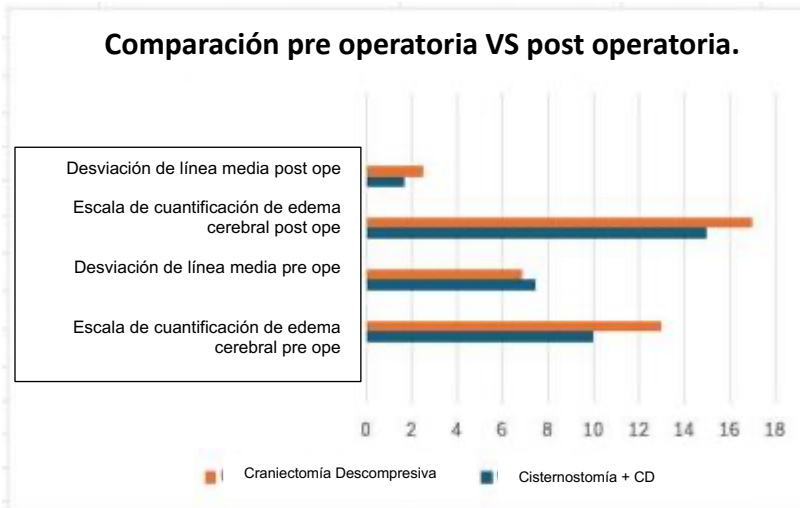
El promedio de la escala de coma de Glasgow para los pacientes del grupo de la cisternostomía fue de 9.52 ± 3.1 , con una mínima de 7 y una máxima de 12, y para el grupo control de 10.03 ± 3.38 , con una mínima de 7 y una máxima de 13. En el grupo de Cisternostomías al analizar la escala de coma de Glasgow se encontró



Gráfica 1. Diagnósticos

en un trauma leve 8 pacientes representando el 24.2%, moderado de 14 pacientes siendo el 24.4% y para el severo de 11 pacientes el equivalente a 33.3%. Para el grupo control se encontraron 8 pacientes siendo un 26.7% de leve, 11 pacientes para moderado y severo el equivalente a 36.7%.

Se analizó la escala para cuantificar el edema, para el grupo de cisternostomía preoperatoria dio un promedio de 9.88 ± 3.65 , y para el grupo control de 13.06 ± 5.48 ; la desviación promedio de línea media para el grupo de Cisternostomías fue de 7.47 ± 4.90 mm y para el control de 6.84 ± 4.64 mm; el tiempo promedio del trauma a la cirugía para el grupo de Cisternostomías fue de 14 horas, con un mínimo de 8 horas y un máximo de 37.5 horas, con una duración promedio de la cirugía de 269.47 minutos, con un sangrado promedio de 750 ml; para el grupo control el tiempo promedio del trauma a la cirugía fue de 13.7 horas, con un mínimo de 7.7 y un máximo de 27.7, con una duración promedio de 245.52 minutos y un sangrado de 800 ml.



Gráfica 2. Comparación del grupo de cisternostomía VS control pre y posoperatorio

El periodo posoperatorio se analizó nuevamente basados en la escala para cuantificar el edema, para el grupo de cisternostomía dio un promedio de 14.82 ± 4.1 puntos, y para el grupo control de 17.0 ± 4.3 puntos, con una desviación de línea media para el grupo de las Cisternostomías de 1.66 ± 2.08 mm y para el grupo control de 2.48 ± 1.50 mm.

	Cisternostomy + DC	Decompressive Craniectomy	p
Age, years	46.7±18.8	46.82±19.9	.48 (t)
18-30	9 (27.3%)	7 (21.9%)	
30-50	9 (27.3%)	14 (43.8%)	
>50	15 (45.5%)	11 (34.4%)	
GCS	9.52 ± 3.1 10 (7-12)	10.03 ± 3.38 10 (7-13)	.56 (UMW)
Mild	8 (24.2%)	8 (26.7%)	
Moderate	14 (42.4%)	11 (36.7%)	
Severe	11 (33.3%)	11 (36.7%)	
Brain edema quantification Scale ingreso	9.88 ± 3.65	13.06 ± 5.48	.01 (t)
Mild	2 (6.1%)	12 (37.5%)	
Moderate	12 (36.4%)	7 (21.9%)	
Severe	19 (57.6%)	13 (40.6%)	
Midline shift	7.47 ± 4.90	6.84 ± 4.64	.08 (t)
Time from trauma to surgery, hours	14 (8 – 37.5) 33.3 ±56.58	13.7 (7.7 – 27.7) 38.5±106.5	.75 (UMW)
Intraoperative period			
Duration of surgery, minutes	269.47	245.52	.94 (t)
Blood loss, ml	750 (500- 1100) 946.88 ± 696.52	800 (350 – 1100) 833.33 ±558.67	.56 (UMW)
Postoperative period			

GCS	10.10±3.5 10 (7 – 14)	11.36 ±3.09 11.50 (10 – 14)	.44(t)
GCS discharge	11.8 ±3 11 (10-15)	12.52±2.29 13(11-11)	.15 (t)
GCS 1 month- post op	11.6 ±3 11(10-14)	12.8±2.16 13(10-15)	.72
GCS 3 month- post op	12.5 ±2.2 12 (10.2-15)	13.4±2 15(12-15)	.85
Brain edema quantification Scale	15 (14-17) 14.82 ± 4.1	18.5 (15.2 – 20) 17.0 ± 4.3	.004 (UMW)
Mild	13 (39.4%)	23 (71.9%)	
Moderate	13 (39.4%)	5 (15.6%)	
Severe	7 (21.2%)	4 (12.5%)	
Midline shift	1.66 ± 2.08	2.48 ± 1.50	.56 (UMW)
Duration of hospital stay, days	12 (8 – 24) 16.87 ±11.06	8 (6-20) 15.67±16.05	.11
MV support	6.5 (1.5-10.5) 6.7±4.9	5 (1-17) 9.7±10.7	.78 (UMW)
UCI total stay, days	9 (6.5 – 11) 9.4±6.4	4.5 (2-12) 8.6±10.89	.12 (UMW)

Cisternostomy + DC	Pre operative	Post operative	p
Brain edema quantification scale.	9.88 ± 3.65	14.88 ± 4.1	0.0001(t)
Midline shift.	7.47 ± 4.90	1.66 ± 2.08	0.0153 (t)

Decompressive Craniectomy	Pre operative	Post operative	p
Brain edema quantification scale.	13.06 ± 5.48	17.06 ± 4.3	0.0001(t)
Midline shift.	6.84 ± 4.64	2.48 ±1.50	0.0198 (t)

	Cisternostomy + DC	Decompressive Craniectomy	p
Median of score improvement (BEQS)	4.87	3.74	0.0075 (t)
Median of midline shift improvement (mm)	5.81	4.36	0.0039 (t)

CAPITULO VI

DISCUSION

En nuestro estudio se observó una diferencia estadísticamente significativa en los valores de la escala de cuantificación del edema cerebral antes y después de la Cisternostomía. Los pacientes que se sometieron a este procedimiento experimentaron una reducción en el edema cerebral, como lo indican las cifras.

La mediana e intervalo intercuartílico pasaron de 10 (con un rango intercuartílico de 4 a 15) en el grupo preoperatorio a 15 (con un rango intercuartílico de 14 a 17) en el grupo postoperatorio. Esta mejora demuestra la eficacia de la Cisternostomía para abordar el edema cerebral en estos pacientes.

Además, se compararon los resultados de la escala de edema cerebral entre los grupos de pacientes sometidos a Cisternostomía y Craniectomía descompresiva después de la cirugía. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa con un valor de 15 para el grupo de Cisternostomía y 18 para el grupo de Craniectomía descompresiva, estos resultados sugieren que los pacientes sin cisternostomía tienen menor edema cerebral post operatorio, sin embargo, es importante destacar que la diferencia en los resultados podría estar relacionada con el estado inicial de los pacientes. Aquellos sometidos a Cisternostomía presentaban un edema cerebral más pronunciado al ingreso en comparación con los pacientes que se sometieron a Craniectomía descompresiva. Este hecho subraya la importancia de considerar el estado basal de los pacientes al evaluar la efectividad de estos procedimientos.

En cuanto a la diferencia entre los valores antes y después de la cirugía, se observó una mayor mejora en el grupo de pacientes sometidos a Cisternostomía en comparación con aquellos que se sometieron a Craniectomía descompresiva. La diferencia de medias pre y post intervención fue de 4.87 y 3.74, respectivamente. Estos datos sugieren que la Cisternostomía resultó en una mejora más significativa en el edema cerebral en comparación con la Craniectomía descompresiva.

CAPITULO VII CONCLUSIONES

Este estudio proporciona evidencia sólida de que la realización adyuvante de la Cisternostomía es segura y tiende a reducir del edema cerebral posoperatorio, a su vez se identificó que logró disminuir la desviación de la línea media posoperatoria; sin embargo no se encontró una diferencia significativa en la morbimortalidad de los pacientes. Es importante tener en cuenta que las diferencias iniciales en el estado de los pacientes pueden haber influido en estos resultados, por lo que hace falta la realización de mas estudios, multifactoriales, con universos mas amplios, que permitan discernir y valorar con mayor claridad las circunstancias que determinan el resultado global de este tipo de padecimientos de alta complejidad.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

1. IACCARINO, Corrado, et al. Management of intracranial hypertension following traumatic brain injury: a best clinical practice adoption proposal for intracranial pressure monitoring and decompressive craniectomy. Joint statements by the Traumatic Brain Injury Section of the Italian Society of Neurosurgery (SINch) and the Neuroanesthesia and Neurocritical Care Study Group of the Italian Society of Anesthesia, Analgesia, Resuscitation and Intensive Care (SIAARTI). *Journal of Neurosurgical Sciences*, 2021, vol. 65, no 3, p. 219-238.
2. Cherian, I., Beltran, M., Landi, A., Alafaci, C., Torregrossa, F., & Grasso, G. (2018). Introducing the concept of "CSF-shift edema" in traumatic brain injury. *Journal of neuroscience research*, 96(4), 744-752.
3. Hoz, S. S., Alramadan, A. H., Hadi, A. Q., & Salazar, L. R. M. (2018). Cisternostomy in neurosurgery: A new proposed general classification based on mechanism and indications of the cisternostomy proper. *Journal of neurosciences in rural practice*, 9(04), 650-652.
4. Grasso, Giovanni, and Iype Cherian. "Cisternostomy for traumatic brain injury: a new era begins." *Bulletin of Emergency And Trauma* 4.3 (2016): 119-120.
5. Cherian, I., Grasso, G., Bernardo, A., & Munakomi, S. (2016). Anatomy and physiology of cisternostomy. *Chinese Journal of Traumatology*, 19(01), 7-10.
6. ILIFF, Jeffrey J., et al. A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid β . *Science translational medicine*, 2012, vol. 4, no 147, p. 147ra111-147ra111.
7. CHERIAN, Iype; BERNARDO, Antonio; GRASSO, Giovanni. Cisternostomy for traumatic brain injury: pathophysiologic mechanisms and surgical technical notes. *World neurosurgery*, 2016, vol. 89, p. 51-57.
8. Mohammad Sadegh, Masoudi, et al. "Cisternostomy for management of intracranial hypertension in severe traumatic brain injury; case report and literature review." (2016): 161-164.
9. CHANDRA, VV Ramesh, et al. Cisternostomy versus Decompressive Craniectomy for the Management of Traumatic Brain Injury: A Randomized Controlled Trial. *World Neurosurgery*, 2022.
10. Cherian, I., Yi, G., & Munakomi, S. (2013). Cisternostomy: Replacing the age old decompressive hemicraniectomy?. *Asian Journal of Neurosurgery*, 8(3), 132.

11. Carmona, María Celeste Uscanga, José Arturo Castillo Lima, and Gerardo Arroyo Mayorga. "Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral." *Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría* 38.1 (2005): 11-19.
12. Cherian, Iype, and Sunil Munakomi. "Surgical technique for cisternostomy: A review." *International Journal of Students' Research* 3.1 (2013):

CAPITULO 13

AUTOBIOGRAFIA

Nacido en San Juan del Río, Querétaro el día 11 de julio de 1992 a las 09:00 hrs en el Hospital Coscamí, siendo el segundo hijo nacido de el Dr. Roberto Benavides Garduó y la Dra. Eunice Gilez Lopez, nacido por cesarea, presenté paro cardio respiratorio aproximadamente 2 minutos despues de haber nacido, fui intubado orotraquealmente y recibí maniobras avanzadas de resucitación cardiopulmonar y estuvé en cuidados intensivos neonatales intubado por 48 hrs y posteriormente se me extubó y estuve 3 dias mas en vigilancia en terapia intensiva.

A los 4 años entre a educación preescolar al “Instituto Froebel” y posteriormente ingresé a educación primaria a la edad de 6 años. Fue entonces cuando expresé el deseo de ser Médico Veterinario.

A la edad de 9 años de edad y en 4to año de primaria descubrí mi pasión por la batería y empecé a aprender a tocar, mi hermano 4 años mayor que yo; Roberto Malik Benavides Giles, empezó a aprender a tocar la guitarra al mismo tiempo y comenzamos a tocar juntos e interesarnos en la musica Rock.

A la edad de 11 años formé mi primer proyecto musical con mi hermano mayor, mi primo Maximiliano Correa Benavides y mi mejor amigo Luis Eduardo Olguin Jiménez, a partir de ese momento mi vida giró entorno a la música y mi pasión por la misma, decidí que quería dedicarme a eso por el resto de mi vida así que comenzamos a escribir musica original y a salir a eventos dentro y fuera de la ciudad para darnos a conocer.

A la edad de 16 años y despues de múltiples proyectos musicales de diferentes nombres y con diferentes amistades, entré a la preparatoria, en ese momento yo quería estudiar musica o psicología clínica.

A los 17 años me dí cuenta que la música no me iba a permitir tener la vida que planeaba y que mi realidad geográfica no me permitiría tocar los generos musicales que me gustan por lo que cambié de parecer y decidí estudiar medicina ya que mis padres son médicos y yo admiraba profundamente a mi padre, ya que era muy académico y muy bueno en lo que hacia.

A los 18 años tuve un accidente automovilístico, choque frontal contra muro de concreto, fractura lineal no quirurgica fronto temporal izquierda y de arco cigomático, desprendimiento post traumático de retina en ojo izquierdo y fractura expuesta de mandíbula en 4 partes, por lo que requerí de cirugía maxilofacial para reconstrucción de mi mandibula. Posteriormente entré a la facultad de medicina. Todavía con hiposfagma post traumático en mi ojo izquierdo y evidente deformidad post traumática.

Cursé la licenciatura en medicina general del 2011 al 2015, ahí conocí a mis mejores amigos y ademas seguía teniendo proyectos musicales para mi tiempo libre ya sin la idea de hacerlo mi profesión, algo asi como un pasa tiempo. Nunca reprobé ninguna materia y siempre tuve la convicción de sacar adelante mis materias. Inicialmente queria ser cirujano oncologo, despues encontré pasión por

la medicina interna, específicamente en el área de cardiología y para cuando terminé la facultad mi decisión era ser cirujano cardio torácico. Me gradúe de la facultad de medicina a los 23 años, mi hija Saria Natalia Benavides Legaria nació el día 04 de diciembre de 2015 y entonces inicié mi nueva familia.

Ingresé al internado de pregrado en enero de 2016, en "Hospital General Regional # 1" del Instituto Mexicano del Seguro Social en la ciudad de Santiago de Querétaro, empecé con la rotación de medicina interna y ahí fue cuando aprendí a trabajar por 36 horas seguidas y sin descanso, hecho que me curó el insomnio del cual padecía desde los 18 años. Fue ahí cuando mi rotación en el área de Neurocirugía cambió mi vida, yo sabía muy poco si no es que prácticamente nada sobre las enfermedades neuroquirúrgicas, no sabía ni que existían los microscopios quirúrgicos y la primera vez que vi uno fue cuando entre a quirófano como primer ayudante con el Dr. Marcos Montiel para la resección de un Astrocitoma Pilocítico cerebeloso izquierdo en un paciente de 16 años, fue para mí una realidad epifánica el abordaje suboccipital unilateral e inmediatamente después al procedimiento la extubación del paciente y su buen estado neurológico. Ese día tomé la decisión que cambió mi vida y me puso en camino a ser neurocirujano. Pase lo que restó del año inteniendo entrar a todas las cirugías de Neuro que pude, inclusive cambiando guardias y turnos con mis compañeros que no les gustaba dicha especialidad.

El día 23 de septiembre de 2016 nació mi segunda hija Azra Eunice Benavides Legaria, en enero de 2017 terminé mi internado de pregrado.

En febrero de 2017 y a los 24 años inicié mi pasantía en la comunidad rural de El Sauz en el estado de Querétaro y dediqué 8 horas diarias de lunes a domingo para presentar el XLI ENARM en agosto de ese mismo año. Presenté mi examen y obtuve un puntaje de 83.1 con el cual fui aceptado a la especialidad de cirugía general.

Fue entonces cuando apliqué al proceso de selección en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, Nuevo León. Conocí a mis maestros el Dr. med Angel Martínez Ponce de León y el Dr Mauricio Arteaga Treviño quienes posterior a la entrevista me hicieron saber sobre el resultado positivo de la misma.

Inicié el R1 el día 31 de enero de 2018 a los 25 años. El 30 de enero de 2020 la OMS declaró al Covid 19 como una emergencia de salud pública de preocupación internacional e inició la pandemia, en abril de 2021 me separé de la mamá de mis hijas. El día 04 de octubre de 2021 falleció mi padre por un accidente en San Juan del Río Querétaro.

Hoy es 10 de diciembre de 2023, tengo 31 años, planeo hacer un curso de alta especialidad en cirugía de columna y seguir preparandome día con día en pro de la calidad de mi atención médica y por el bien de mis pacientes.