

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL UNIVERSITARIO
“DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”



**MEDICIÓN DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO EN PACIENTES CON
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO COMO PREDICTOR DE
INTERVENCIÓN NEUROQUIRÚRGICA**

POR:

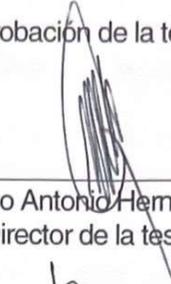
DRA. MILDRED CUBILLAS ROMÁN

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

FEBRERO 2024

**MEDICIÓN DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO EN PACIENTES CON
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO COMO PREDICTOR DE
INTERVENCIÓN NEUROQUIRÚRGICA**

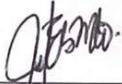
Aprobación de la tesis:



DR.med. Marco Antonio Hernández Guedea
Director de la tesis



Dr. David Israel Carrera Olmedo.
Codirector de la tesis.



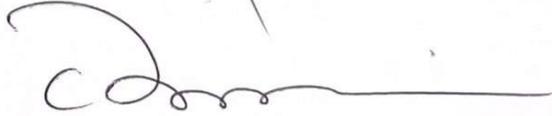
Dra. Erika Ivete Elías Martínez
Coordinador de Enseñanza



Dr. Asdrubal Guevara Charles
Coordinador de Investigación



DR.med. Marco Antonio Hernández Guedea
Profesor Titular del Programa



DR.med. Felipe Arturo Morales Martínez.
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

A Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia.

A mi familia que sin su apoyo no hubiera logrado esta meta en mi vida profesional. Gracias por permitirme cumplir mis sueños.

Papá gracias por ser mi ejemplo a seguir, ejemplo de esfuerzo y dedicación, gracias por siempre apoyarme en mis proyectos e impulsarme a ser mejor.

Mamá gracias por cuidar de mí y de mis hijos, gracias por los consejos, por las llamadas nocturnas alentándome a salir adelante, llamadas que me hacían sentirme en casa y que mitigaban la distancia.

Jabes y Guadalupe gracias por ser mi pilar, el motor que me impulsa hacia adelante, mi motivo para despertar cada día, ustedes me dan la fuerza para enfrentar cualquier adversidad.

Gracias a todo el equipo que me apoyo en este proyecto, en especial a Williams que contribuyó a que este trabajo se lograra exitosamente.

Agradezco al equipo de Emergencias Shock Trauma por el apoyo otorgado estos cuatro años.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.	1
RESÚMEN	1
CAPÍTULO II	9
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO III	11
HIPÓTESIS	11
CAPÍTULO IV	12
OBJETIVOS	12
CAPÍTULO V	13
MATERIAL Y MÉTODOS	13
CAPÍTULO VI	21
RESULTADOS.	21
CAPÍTULO VII	28
DISCUSIÓN.	28

<u>CAPÍTULO VIII</u>	<u>30</u>
CONCLUSIÓN	30
<u>CAPÍTULO IX</u>	<u>31</u>
ANEXOS	31
<u>CAPÍTULO X</u>	<u>32</u>
BIBLIOGRAFÍA.	32
<u>CAPÍTULO XI</u>	<u>36</u>
RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	36

ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla 1. Características clínicas y variables demográficas de pacientes con TCE con obtención de medición de vaina de nervio óptico</u>	25
<u>Tabla 2. Características clínicas y variables demográficas de pacientes con Traumatismo craneoencefálico severo</u>	26

ÍNDICE DE GRAFICAS

<u>Grafica 1. Relación de la cinemática del Trauma con la necesidad de intervención Neuroquirúrgica</u>	27
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pacientes evaluados

24

LISTA DE ABREVIATURAS

TCE	Traumatismo craneoencefálico
ECG	Escala de coma de glasgow
DLM	Desviación de línea media
TAC	Tomografía axial computarizada
PIC	Presión intracraneal
LCR	Líquido cefalorraquídeo
TA	Tensión arterial
FC	Frecuencia cardíaca
FR	Frecuencia respiratoria
SAT02	Saturación de oxígeno
HAS	Hipertensión arterial
DM	Diabetes mellitus
ERC	Enfermedad renal crónica
OH	Alcoholismo
TAB	Tabaquismo
UCIA	Unidad de cuidados intensivos adulto

CAPÍTULO I.

RESÚMEN

El trauma craneoencefálico (TCE) es una patología médico-quirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza generando un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo el tejido cerebral y sus vasos sanguíneos ¹. Es una de las principales causas de morbimortalidad relacionada a accidentes globalmente, con un alto costo económico, además de efectos devastadores para los pacientes y la familia. ² A nivel mundial presenta 1.2 millones de fallecimientos anualmente, en México 38.8 por cada 100 mil habitantes, siendo la tercer causa de muerte. ³

La clasificación tradicional para TCE denomina al leve al que tiene una puntuación igual o superior a 13 según la Escala de Comas de Glasgow (ECG), moderado le corresponde una puntuación entre 9 y 12, siendo grave al que se le asigna una puntuación de 8 o menos. ⁴

La ECG fue creada en 1974 por Graham Teasdale y Bryan Jennett, miembros del Instituto de Ciencias Neurológicas de la Universidad de Glasgow. La escala es simple, objetiva y rápida, permitiendo medir el nivel de conciencia de un paciente con traumatismo craneoencefálico, disminuyendo la variabilidad interobservador. Esta escala utiliza tres parámetros: la respuesta verbal, la respuesta ocular y la respuesta motora. El puntaje más bajo es 3 puntos, mientras que el valor más alto es 15 puntos.⁵

Cerca del 90% de los casos que se presentan en los departamentos de urgencias son casos leves, ² dentro de los cuales no se encuentran alteraciones tomográficas. La tomografía es el método de estudio inicial e ideal para la valoración de todos los casos de TCE, ya que permite identificar adecuadamente las lesiones por el cambio de densidades que se presentan.⁶ Se debe priorizar la obtención de un estudio de imagen lo antes posible, y en

caso de ser necesario trasladar al paciente a otra institución donde se pueda realizar este estudio, posterior a la estabilización cardiopulmonar.⁷

Dentro de las lesiones comúnmente encontrados en pacientes con TCE severo podemos destacar al hematoma subdural agudo que se define como un acúmulo de sangre en el espacio subdural, espacio virtual que existe entre dos membranas que cubren el cerebro: la aracnoides y la duramadre, su principal origen es traumático, representando el 75% de los casos que se diagnostican.⁸

Asimismo, el hematoma epidural agudo es consecuencia de la hemorragia que se da en el espacio epidural, entre la cara interna del cráneo y la duramadre, siendo la causa más frecuente la rotura traumática de la arteria meníngea media y en menor medida la lesión de un seno venoso de la duramadre. En la mayoría de los casos se asocia a fractura del cráneo (80%).⁹

La fractura de cráneo se define como la pérdida de la continuidad de los diferentes huesos que conforman la bóveda craneana. Las fracturas que se pueden encontrar son:

- Fracturas lineales: ocurren en una línea definida.
- La fractura compuesta: en esta se incluyen esquirlas en el hueso y salida a través de la piel por la ruptura de la superficie del cráneo, esta se relaciona en general con un daño severo del parénquima cerebral.
- La fractura de cráneo con hundimiento: incluye un cráneo aplastado que presiona o penetra el parénquima cerebral.¹⁰

Otra de las lesiones observadas, la hemorragia intraparenquimatosa, siendo esta la extravasación aguda de sangre dentro del parénquima cerebral por la ruptura de vasos sanguíneos secundarios a una contusión cerebral,¹¹ además de la hemorragia subaracnoidea que es una patología donde se produce sangrado en el espacio subaracnoidea, espacio virtual entre la piamadre y la aracnoides, que en condiciones normales contiene líquido cefalorraquídeo.¹²

El manejo actual de los pacientes con TCE severo se centra en reducir las lesiones secundarias y así disminuir los eventos causados por la respuesta fisiología de la lesión, para disminuir daños cerebrales. El principal objetivo es optimizar el equilibrio entre la entrega y el consumo de sustratos.

Existen distintas asociaciones que evalúan y describen el manejo ideal de los pacientes con TCE severo, una de las más populares es la de Brain Trauma Foundation, quienes han postulados 4 ediciones de recomendaciones, la última siendo lanzada en 2016, y con un modelo actual de “guías vivientes”, con el propósito de homologar el tratamiento de estos pacientes y así mejorar el pronóstico.

Dentro de las recomendaciones más destacadas se encuentran las del manejo de la presión intracraneal, de suma importancia, ya que una vez que las lesiones ocupativas aumentan de volumen, la complianza intracraneal disminuye, hasta que se supera la capacidad reguladora, cuando las lesiones ocupativas se expanden causando lesión neuronal, síndromes de herniación y muerte encefálica.¹³

El manejo inicial del paciente con TCE debe cubrir los siguientes puntos, que nos ayudarán a garantizar la supervivencia neuronal después de una lesión cerebral traumática grave:

- Temperatura: se debe evitar la hipertermia en pacientes que presente TCE grave ya que aumenta los niveles de aminoácidos excitatorios y radicales libres de oxígeno, favorece a la inhibición de las enzimas proteolíticas, ruptura de la barrera hematoencefálica y aumento del área isquémica en regiones vulnerables, también favorece a la hipoxia cerebral debido al aumento del metabolismo. Por lo tanto, es deseable mantener niveles de temperatura central entre 36 y 37°C.
- Oxigenación: se debe mantener una saturación periférica de oxígeno mayor a 90, ya que una disminución de esta se asocia a mayor mortalidad y peores resultados neurológicos.

- Hemoglobina: es importante detener el sangrado de las lesiones asociadas y mantener la hemoglobina > 7 g/dL, ya que la hemoglobina transporta más del 95% del O₂ en la sangre, al disminuir los niveles de hemoglobina disminuiría el transporte de oxígeno (hipoxia anémica).
- Electrolitos y equilibrio ácido base: La acidosis al igual que la hipercapnia y la hipertermia dilatan los vasos sanguíneos cerebrales, aumentando el volumen sanguíneo cerebral y la presión intracraneal, para reducir el riesgo de isquemia cerebral e hipertensión intracraneal, se deben alcanzar los siguientes objetivos:
 - pH: 7.35–7.45
 - normocapnia.
 - para minimizar o tratar el edema cerebral, es crucial mantener un ligero estado hiperosmolar con un Na sérico 140-150 mEq/L y evitar los líquidos hipotónicos.
- Metabolismo: todas aquellas situaciones que aumentan la demanda de oxígeno, como un nivel inadecuado de sedación y analgesia (dolor, agitación), convulsiones, fiebre, sepsis y síndrome de hiperactividad simpática paroxística, deben investigarse y corregirse rápidamente, ya que en ocasiones las demandas de oxígeno superan la oferta de este y no se logra el metabolismo cerebral.
- Presión arterial: la hipotensión se asocia a un peor resultado neurológico en pacientes con TCE. Las diferentes guías recomiendan mantener la presión arterial media (PAM) por encima de 80 mmHg o mantener una presión arterial sistólica por encima de 100 mmHg para pacientes con TCE de 50 a 69 años y por encima de 110 mmHg para pacientes más jóvenes (15–49 años) o mayores >70 años. En general se recomienda mantener una presión arterial sistólica > 100 –110 mmHg; volemia normal con diuresis > 30 ml/h, presión venosa central: 6–10 cmH₂O.
- Nutrición y glucosa: la glucosa es el sustrato energético principal para mantener la funcionalidad mitocondrial. Por lo cual es esencial para mantener el metabolismo cerebral. Los niveles de glucosa < 110 mg / dl

pueden causar crisis metabólicas no isquémicas. Por el contrario, la hiperglucemia > 180 mg/dl causa cascadas neurotóxicas y como consecuencia ocasionan inflamación, micro trombosis y edema.

- Ventilación protectora: en pacientes con apoyo de ventilación mecánica se deben tomar medidas protectoras para poder optimizar la función pulmonar y oxigenación sistémica y cerebral, por lo cual se debe iniciar ventilación pulmonar protectora con modo controlado con volúmenes corrientes entre 6 y 8 ml/kg, frecuencias respiratorias mínimas para asegurar niveles de PaCO₂ entre 35 y 45 mmHg, FiO₂ y PEEP necesaria para alcanzar los objetivos de oxigenación sistémica.
- Edema y control de la presión intracraneal: el edema cerebral contribuye a la hipoxia del tejido cerebral por lo cual se deben tomar medidas para su control, el principal objetivo de estas medidas es mantener una presión intracraneal < 22 mmHg, presión de perfusión cerebral de 55–70 mmHg, diámetro de la vaina del nervio óptico < 5,8 mm.^{7,14-16}

Dada la heterogeneidad en la presentación de lesiones es difícil realizar escalas pronósticas para estos pacientes, sin embargo, existen dos escalas que valoran las lesiones basándose en la tomografía para poder definir la severidad y dar una predicción sobre la mortalidad, como son la escala de Marshall y la escala de Rotterdam, que analizan la compresión de las cisternas, desviación de línea media y presencia de lesiones ocupativas para asignar la severidad.^{3,17}

Existen distintas clasificaciones e indicaciones para realizar manejo quirúrgico de acuerdo con la patología, dentro de las que podemos destacar las siguientes según descritas por Winn:

- La cirugía está indicada tan pronto como sea posible en pacientes con hematoma epidural de un volumen mayor a 30 ml; o con una ECG <9, grosor >15 mm y desviación de línea media (DLM) >5 mm
- La cirugía está indicada tan pronto como sea posible en pacientes con hematoma subdural agudo con un grosor >10 mm y DLM >5 mm. Si ECG

disminuye o hay anisocoria o una presión intracraneal >20 mmHg con grosor >15 mm y DLM >5 mm.

- En caso de lesión parenquimatosa con signos de deterioro clínico, o presión intracraneal refractaria o efecto de masa en TAC. Pacientes con ECG 6-8, con contusión fronto-temporal >20ml y desplazamiento de la línea media mayor a 5mm o compresión de cisternas se debe considerar la craniectomía descompresiva de lesión difusa cuando todas las demás opciones fallen. En pacientes con ECG de 6 - 8, con contusiones >50ml realizar cirugía en lesión focal lo más pronto posible si se presenta deterioro clínico.
- Lesión en fosa posterior con efecto de masa en TAC o TAC correspondiente a disfunción neurológica, con distorsión/ obliteración del cuarto ventrículo, compresión/ obliteración de cisternas perimesencefálicas o hidrocefalia por obstrucción aguda. Se debe realizar la cirugía lo antes posible.
- Fractura de cráneo hundida: fracturas compuestas con depresión mayor del grosor del cráneo o fracturas compuestas en cráneo con posible contaminación de la herida o evidencia de ruptura de duramadre. Se recomienda llevar a cabo la cirugía dentro de las primeras 48 horas de la lesión.
- Craniectomía descompresiva: presión intracraneal refractaria al tratamiento médico. Procedimiento secundario reservado para pacientes en manejo médico máximo para lesión cerebral traumática. ¹⁷

Una de las principales complicaciones en el TCE es la hipertensión intracraneal, por lo que es importante estar monitoreando de forma constante la presión intracraneal, siendo esta la elevación sostenida de la presión Intracraneal, por encima de los valores normales que son 0-15 mmHG, y esta se ocasiona por la pérdida de los mecanismos compensatorios que mantienen el equilibrio entre el parénquima cerebral, la circulación cerebral y el líquido cefalorraquídeo, lo cual

ocasiona lesión cerebral severa por las alteraciones en el metabolismo y en la circulación.

El contenido de la bóveda craneana se compone de:

- El parénquima cerebral que ocupa 80% del espacio intracraneal.
- El líquido cefalorraquídeo que ocupa 10%
- El volumen sanguíneo cerebral con un 10%

La presión intracraneal es determinada por la suma de las presiones ejercidas por los 3 compartimentos dentro del cráneo, y su relación descrita en la doctrina Monro-Kellie establece que la PIC depende de las variaciones del volumen entre estos 3 elementos, y que el aumento de volumen de cualquiera de ellos, o la adición de uno nuevo (por ejemplo, un hematoma), generará cambios en los demás en sentido opuesto con el fin de mantener un valor de PIC normal. En el adulto es considerado normal las cifras menores de 15 mmHg, siendo mayores de 20 mmHg mal pronóstico.¹⁸

Existen distintas formas de monitorizarlo, como la colocación de un catéter intraventricular, pero este método está asociando a gran riesgo de infecciones, hemorragias u obstrucciones.¹⁹

La medición de la vaina del nervio óptico mediante ultrasonido se propone como una prueba no invasiva y costo efectiva para la detección del aumento de la presión intracraneal (PIC). El uso del ultrasonido se considera parte del abordaje integral del paciente con lesión encefálica por traumatismo, siendo el doppler transcraneal el principal.²⁰

Se ha demostrado la relación entre la vaina del nervio óptico y variaciones de PIC. No se ha establecido un valor para el diagnóstico del incremento PIC proponiendo valores de 4.8mm-5.9mm.²¹

En 2019 se publicaron los resultados de Seattle International Severe Traumatic Brain Injury Consensus Conference (SIBICC), que fue una reunión de 42 expertos de campos afines al manejo de pacientes con TCE severo con monitoreo de la presión intracraneal para establecer el manejo escalonado de estos pacientes, y así disminuir lesiones secundarias e inflamación cerebral progresiva.

Dentro de las acciones básicas encontramos cuidados como la elevación de la cabecera, hasta procedimientos invasivos como el manejo avanzado de la vía aérea, con recomendaciones a mantener adecuados niveles de sedoanalgesia manteniendo niveles adecuados de temperatura y de la presión arterial. El manejo escalonado se torna más agresivo, por lo que se recomienda utilizar el escalón más bajo posible para disminuir riesgo de complicaciones.²²

En los países de bajos y medianos ingresos es difícil realizar el manejo médico adecuado para los pacientes con TCE severo, por lo que un manejo quirúrgico agresivo suele ser la opción más utilizada.¹⁷

Las últimas recomendaciones por la Sociedad Mundial de Cirugía de Emergencias (World Society of Emergency Surgery, WSES) describen la necesidad de trasladar a todo paciente potencialmente recuperable a un centro con capacidad de atención neuroquirúrgica a la brevedad, posterior a la estabilización cardiorrespiratoria, así como la importancia de compartir de manera apropiada los estudios realizados en el centro inicial, y la necesidad de disminuir retardos realizando estudios innecesarios.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

El nervio óptico es parte del sistema nervioso central, está rodeado por líquido cefalorraquídeo subaracnoideo (LCR) y duramadre. Las variaciones de presión del LCR influyen en el diámetro de la vaina del nervio óptico. Cuando se presenta hipertensión intracraneal el líquido cefalorraquídeo genera un aumento del diámetro entre las meninges que recubren a dicho nervio y puede ser observado de manera sencilla con el ultrasonido, esta técnica fue descrita desde 1996 por Hansen y Helmke, cuando llevaron a cabo los primeros estudios de medición del diámetro del nervio óptico, demostrando que el aumento de la presión intracraneal en cadáveres se veía reflejado con aumento del diámetro del nervio óptico en más de 50%.¹⁹

Tamburrelli y colaboradores encontraron que si tomaban como punto de cohorte del diámetro de la vaina óptica de 0.45 cm podían identificar una PIC de 15 mmHg con una sensibilidad de 88% y una especificidad de 90%.²³

Otros estudios han demostrado que la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico con un punto de corte estandarizado de 5 mm puede alcanzar una sensibilidad y una especificidad para la detección de HIC de 80 hasta 95% y de 80 hasta 100%, respectivamente.²⁰

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El manejo neuroquirúrgico temprano en pacientes con TCE Severo tienen mejores resultados en supervivencia y pronóstico funcional, por lo que entablar una relación entre una intervención no invasiva como lo es la medición de la vaina del nervio óptico durante el manejo inicial de estos pacientes puede llegar a disminuir los tiempos necesarios para la obtención de valoración

neuroquirúrgica temprana y reducir el tiempo para manejo quirúrgico definitivo en caso de demostrar una correlación.

JUSTIFICACIÓN

Los pacientes con TCE severo son muy frecuentes en la sala de urgencias. La ecografía a la cabecera del paciente en el área de urgencias nos permite inferir alteraciones neurológicas importantes como lo es la hipertensión intracraneal, que puede estar ocasionada por una lesión expansiva o edema cerebral.

Cuando se observa una vaina del nervio óptico mayor a 5 mm acompañada de la clínica o riesgo de hipertensión intracraneal se debe iniciar tratamiento ya sea médico o quirúrgico.

Asimismo, las intervenciones neuroquirúrgicas requieren preparación por parte del equipo que realizará la cirugía, por parte del equipo de urgencias quien brindara el manejo inicial al paciente y el equipo médico que recibirá al paciente en el post quirúrgico, por lo tanto, consideramos importante esta investigación ya que si los resultados concuerdan con nuestra hipótesis, será una herramienta útil que, además de ayudarnos en un diagnóstico temprano, se reducirán los tiempos de atención y se dará un tratamiento quirúrgico oportuno a los paciente que lo requiera.

Por lo cual con este estudio se quiere determinar la utilidad de la medición de la vaina del nervio óptico como predictor para la necesidad de intervención neuroquirúrgica entre los pacientes con TCE severo.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA

En los pacientes con Trauma Craneoencefálico Severo un diámetro igual o mayor a 5 mm de la vaina del nervio óptico medido mediante ultrasonografía es predictor para intervención neuroquirúrgica en las próximas 12 horas

HIPÓTESIS NULA

En los pacientes con Trauma Craneoencefálico Severo un diámetro igual o mayor a 5 mm de la vaina del nervio óptico medido mediante ultrasonografía no es predictor para intervención neuroquirúrgica en las próximas 12 horas

CAPÍTULO IV

OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

Determinar la utilidad de la medición de la vaina del nervio óptico como predictor para la necesidad de intervención neuroquirúrgica entre los pacientes con Trauma Craneoencefálico Severo

OBJETIVO SECUNDARIO

- Describir las principales variables sociodemográficas relacionadas con el TCE severo
- Correlacionar diámetro del nervio óptico aumentado con los distintos tipos de lesiones asociadas a traumatismo craneoencefálico severo
- Determinar la asociación entre una medición de vaina del nervio óptico igual o mayor a 5 mm con mortalidad a los 7 días.
- Determinar la relación entre una medición de vaina del nervio óptico igual o mayor a 5 mm con una desviación de línea media en tomografía computarizada simple de cráneo igual o mayor a 5 mm.
- Determinar la asociación entre la cinemática del trauma y la necesidad de intervención neuroquirúrgica.

Correlacionar la cinemática del trauma y el aumento del diámetro de la vaina del nervio óptico.

CAPÍTULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, analítico, prospectivo de cohortes

POBLACIÓN

Pacientes que acudan al servicio de Emergencias Shock-Trauma del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” con diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico Severo.

Periodo Marzo 2023 - Agosto 2023

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes con TCE severo con Escala de Coma de Glasgow igual o menor a 8 puntos
- Pacientes que se mida la vaina del nervio óptico previo a obtención de tomografía computada simple de cráneo en nuestra institución.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de 18 años

- Pacientes que no se logre obtener medición de la vaina del nervio óptico previo a obtención de tomografía computada simple de cráneo en nuestra institución.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con antecedentes conocidos de hipertiroidismo.
- Pacientes con patologías relacionadas con el nervio óptico.
- Pacientes con un solo globo ocular.
- Pacientes con antecedentes conocidos de glaucoma.
- Pacientes con trauma ocular.

TABLA DE VARIABLES

Variables	Tipos
1. Edad	1. Cuantitativa
2. Sexo	2. Cualitativa
3. Comorbilidades	3. Cualitativa
4. Signos vitales	4. Cuantitativa
5. Escala de coma de Glasgow	5. Cuantitativa
6. Mecanismo de trauma	6. Cualitativa
7. Diámetro vaina del nervio óptico	7. Cuantitativo 8. Cualitativo
8. Necesidad de intervención quirúrgica	9. Cualitativo 10. Cuantitativo
9. Tipo de hemorragia intracranial	11. Cualitativo 12. Cualitativo
10. Desviación de la línea media cerebral	
11. Ingreso a terapia intensiva	
12. Mortalidad a los 7 días	

1. Edad
2. Sexo:
3. Comorbilidades
 - a. Diabetes Mellitus
 - b. Hipertensión arterial
 - c. Enfermedad renal crónica
 - d. Otras
4. Signos vitales:
 - a. Presión arterial
 - b. Frecuencia cardiaca
 - c. Saturación de oxígeno
 - d. Frecuencia respiratoria
5. Escala de Coma de Glasgow
6. Mecanismo de Trauma:
 - a. Accidente automovilístico
 - b. Accidente en motocicleta
 - c. Atropello por vehículo de motor
 - d. Caída de plano de sustentación o mayor altura
 - e. Golpe contuso en cráneo
 - f. Herida penetrante en cráneo
 - g. Desconocido
7. Diámetro de la vaina del nervio óptico
8. Necesidad de intervención quirúrgica
9. Tipo de hemorragia intracraneal:
 - a. Hematoma epidural
 - b. Hematoma subdural
 - c. Hemorragia subaracnoidea
 - d. Hematoma parenquimatoso
 - e. Otro
10. Desviación de la línea media cerebral

11. Ingreso a Terapia Intensiva
12. Mortalidad a los 7 días

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

1. **Edad:** Variable cuantitativa discreta que determina el número de años de vida del paciente.
2. **Sexo:** Variable cualitativa nominal dicotómica entre masculino y femenino
3. **Comorbilidades:** Variable cualitativa nominal en donde se evaluará la presencia de comorbilidades como Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, Enfermedad renal crónica entre otras.
4. **Signos vitales al ingreso:** Variable cuantitativa discreta en donde se evaluará la frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria.
5. **Escala de coma de Glasgow:** Variable cuantitativa discreta que determina la puntuación del paciente en la Escala de coma de Glasgow.
6. **Mecanismo del trauma:** Variable cualitativa nominal en la que se refiere a la causa del trauma del paciente, y se clasifica en accidente automovilístico, accidente en motocicleta, atropellamiento por vehículo de motor, caída de plano de sustentación o mayor altura, golpe contuso en cráneo, herida penetrante en cráneo, o mecanismo desconocido.
7. **Diámetro de la vaina del nervio óptico:** Variable cuantitativa discreta en donde se representará el diámetro medido de la vaina del nervio óptico.
8. **Necesidad de intervención quirúrgica:** Variable cualitativa dicotómica nominal que determina si el paciente necesito o no necesitó intervención de tipo quirúrgica.
9. **Tipo de lesión intracraneal:** Variable cualitativa nominal en donde que determina la presencia de hemorragia subaracnoidea, hematoma

epidural, hematoma subdural, hematoma intraparenquimatoso u otras lesiones en la tomografía computada simple de cráneo.

10. **Desviación de la línea media cerebral:** Variable cuantitativa discreta que determina la desviación de la línea media cerebral en estudio de imagen de cráneo, ya sea tomografía de cráneo simple o resonancia magnética cerebral.
11. **Necesidad de ingreso a Terapia Intensiva:** Variable cualitativa dicotómica nominal que determina si el paciente necesito o no el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos.
12. **Mortalidad a los 7 días del ingreso:** Variable cualitativa nominal dicotómica que determina si el paciente falleció o no falleció a los 7 días del ingreso.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

13. **Edad:** Variable cuantitativa discreta que determina el número de años de vida del paciente.
14. **Sexo:** Variable cualitativa nominal dicotómica entre masculino y femenino
15. **Comorbilidades:** Variable cualitativa nominal en donde se evaluará la presencia de comorbilidades como Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, Enfermedad renal crónica entre otras.
16. **Signos vitales al ingreso:** Variable cuantitativa discreta en donde se evaluará la frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria.
17. **Escala de coma de Glasgow:** Variable cuantitativa discreta que determina la puntuación del paciente en la Escala de coma de Glasgow.
18. **Mecanismo del trauma:** Variable cualitativa nominal en la que se refiere a la causa del trauma del paciente, y se clasifica en accidente automovilístico, accidente en motocicleta, atropellamiento por vehículo de motor, caída de plano de sustentación o mayor altura, golpe contuso en cráneo, herida penetrante en cráneo, o mecanismo desconocido.

19. **Diámetro de la vaina del nervio óptico:** Variable cuantitativa discreta en donde se representará el diámetro medido de la vaina del nervio óptico.
20. **Necesidad de intervención quirúrgica:** Variable cualitativa dicotómica nominal que determina si el paciente necesito o no necesitó intervención de tipo quirúrgica.
21. **Tipo de lesión intracraneal:** Variable cualitativa nominal en donde que determina la presencia de hemorragia subaracnoidea, hematoma epidural, hematoma subdural, hematoma intraparenquimatoso u otras lesiones en la tomografía computada simple de cráneo.
22. **Desviación de la línea media cerebral:** Variable cuantitativa discreta que determina la desviación de la línea media cerebral en estudio de imagen de cráneo, ya sea tomografía de cráneo simple o resonancia magnética cerebral.
23. **Necesidad de ingreso a Terapia Intensiva:** Variable cualitativa dicotómica nominal que determina si el paciente necesito o no el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos.
24. **Mortalidad a los 7 días del ingreso:** Variable cualitativa nominal dicotómica que determina si el paciente falleció o no falleció a los 7 días del ingreso.

METODOLOGÍA

A los pacientes que ingresan con diagnóstico de TCE severo al servicio de Emergencias Shock Trauma con un resultado en la Escala de Coma de Glasgow menor o igual 8 puntos que se les realice medición de la vaina del nervio óptico mediante ultrasonografía durante su abordaje inicial, previo a la obtención de tomografía de cráneo simple y que quede constatado en el expediente clínico, con la intención de determinar su diámetro como dato indirecto de hipertensión intracraneal, que además cumplan con los criterios de inclusión y carezcan de criterios de exclusión se integrarán en el estudio y se

realizará el seguimiento del paciente para la recopilación de las variables necesarias para la investigación, mediante la consulta del expediente clínico, con la intención de valorar el diámetro como predictor para intervención neuroquirúrgica en las 12 horas posterior a su ingreso.

La decisión de la determinación de la intervención neuroquirúrgica será realizada por el equipo de neurocirugía al momento de realizar la interconsulta con los mismos una vez completado el abordaje inicial.

La valoración de la vaina del nervio óptico por ser una valoración no invasiva no confiere riesgo o molestia para el paciente, además de considerarse una contraindicación a pacientes con traumatismo ocular u otras alteraciones que pudiesen poner en riesgo la integridad ocular. La técnica utilizada en nuestro servicio se describe más adelante.

La información recopilada se almacenará en una base de datos mediante el programa Microsoft Excel 2016 para su posterior análisis mediante el programa SPSS statistics.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA

La medición de la vaina del nervio óptico se realiza con alguno de los dos equipos de ultrasonido del Servicio de Emergencias Shock Trauma, Mindray z6 o Mindray DC30, utilizando el transductor lineal, el cual se coloca en el párpado superior con uso de una capa de parche Tegaderm para protección, y posterior colocación de gel transductor, posicionando en una orientación horizontal creando una línea axial a través del párpado del paciente hasta que el nervio óptico se vea longitudinalmente por detrás de la órbita en su mayor diámetro. El diámetro se medirá a 3 mm detrás de la retina, obteniéndose de ambos ojos, y se calculará un promedio. Todos los individuos que realizarán la medición ecográfica serán personal médico capacitado.

TAMAÑO DE MUESTRA

Se omite el cálculo del tamaño de la muestra ya que se incluirán a todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y exclusión en el periodo mencionado.

Procedimientos para la recolección de información, instrumentos que se utilizaron y métodos para el control de calidad de los datos:

1. Expediente clínico

Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos:

1. Valoración del uso de datos personales pertenecientes al expediente clínico del paciente.
2. Seguir los lineamientos marcados por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la estadística descriptiva se reportarán frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y para las variables cuantitativas se reportarán medidas de tendencia central y dispersión.

Para demostrar la relación de que un diámetro mayor o igual a 5 mm tiene con la necesidad de intervención neuroquirúrgica se utilizara la prueba de Chi-cuadrada en variables paramétricas y la prueba exacta de Fisher para las no paramétricas

CAPÍTULO VI

RESULTADOS.

Durante el periodo de Marzo 2023 a Agosto 2023 se evaluaron 118 pacientes con diagnóstico de traumatismo craneocefálico grave o paciente politraumatizado grave con traumatismo craneoencefálico. Se descartaron 67 pacientes, ya que estos no contaban con el expediente completo y no se podía obtener la información completa. De los 51 pacientes con expediente completo se excluyeron 23 pacientes, ya que el motivo del manejo avanzado de la vía aérea era otro al deterioro neurológico. De los 28 pacientes restantes, se descartaron 17 pacientes al no contar con medición de vaina de nervio óptico reportada en el expediente clínico. De los 11 pacientes que contaban con medición de vaina de nervio óptico en el expediente clínico se descartaron 6 pacientes ya que presentaban 1 o más criterios de exclusión. Se incluyeron 5 pacientes en la evaluación final. (Figura 1)

De los 5 pacientes que cumplieron con todos los criterios de inclusión, encontramos una media de edad de 42.2 años ($23.04 \pm$), con un predominio del género masculino del 60% y el género femenino se presentó en un 40%. Los pacientes valorados presentaron en promedio una presión sistólica de 162 mmHg(46.04) y presión diastólica de 92mmHg(19.23), una frecuencia cardíaca de 112.4 latidos por minuto (42.20), frecuencia respiratoria 20.6 por minuto (3.57), saturación de oxígeno 95.6(5.36) y Escala de coma de Glasgow con una puntuación promedio de 5.8(1.48). Las comorbilidades más frecuentes en este grupo de pacientes fueron el alcoholismo(60%) y tabaquismo(60%). La Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial se presentaron en un 20%. El mecanismo de lesión que más se presentó fue el de tipo atropello(40%), seguido por accidente en moto(20%), caída(20%) y golpe contuso(20%). El promedio de la medición de la vaina del nervio óptico fue de 5.05(0.88), con una medición de vaina de nervio óptico de ojo derecho de 5.3(0.95) e izquierdo de

4.11(2.18). Dentro de las lesiones que mas encontramos en este grupo de pacientes fueron la lesion axonal difusa, contusiones hemorragica y fractura de craneo que se agruparon en otro tipo de lesiones (60%), seguida por la hemorragia subaracnoidea(40%), hematoma subdural (20%) y hemorragia parenquimatosa(20%). El hemisferio cerebral mas afectado en este grupo de pacientes fue el derecho (80%). Los pacientes que se catalogaron en este grupo no se intervinieron quirurgicamente, el 20% de ellos ingreso a UCIA. En este grupo de pacientes de presento una mortalidad del 40% a los 7 dias de su ingreso hospitalario. (Tabla 1)

Debido al bajo numero de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusion y con medición de vaina del nervio óptico, los cuales no se sometieron a una intervencion neuroquirúrgica, no fue posible obtener la relación entre el aumento del diametro de la vaina del nervio óptico con la necesidad de una intervencion neuroquirúrgica, sin embargo no se puede rechazar la hipótesis alterna, ya que se pudo analizar la relación entre el mecanismo de la lesión con la necesidad de una intervencion neuroquirurgica.

Durante el periodo de investigación se reclutaron 28 pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico grave o paciente politraumatizado grave con traumatismo craneoencefálico que tuvieron la necesidad de manejo avanzado de la vía aérea por presentar deterioro neurológico, en este grupo de pacientes se encontro una media de edad de 39.71 años ($16.66\pm$), predominando el género masculino (85.7%), encontramos un menor numero de pacientes femeninos(14.28%). Dentro de los parametros que se midieron estan los signos vitales a su ingreso, encontrando un promedio de presion sistolica de 130.17 mmHg(32.38) y presión diastólica de 76.78 mmHg(14.41), frecuencia cardiaca de 99.46 latidos por minuto (21.81), frecuencia respiratoria de 20.35 respiraciones por minuto (3.17), saturación de oxigeno de 91.70(9.95) y Escala de coma de Glasgow con una puntuación promedio de 5.21 puntos(1.85). En este grupo de pacientes la comorbilidad que mas se presento fue el alcoholismo (25%), seguido por el tabaquismo(21.42%). La diabetes mellitus (3.57%) y la

hipertension arterial (3.57%) fueron las comorbilidades con menor presentación en este grupo de estudio. El mecanismo del trauma que mas se presento en este grupo de estudio fue accidente en motocicleta (28.57%), el segundo mecanismo fue atropello(25%), seguido por caida (21.42%), accidente en automovil (10.71%), golpe contuso(10.71%) y el mecanismo que menos se presento en este grupo fue harida penetrante (3.57%). El tipo de lesión que mas se detecto en estos pacientes evaluados fueron el grupo de otro tipo de lesiones (60.71%) en donde se incloyeron fracturas de huesos del cráneo, lesion axonal difusa y contusiones hemorragicas, el hematoma subdural(39.28%) fue la segunda lesión que se diagnostico en estos pacientes, seguida por hemorragia subaracnoidea(32.14%), hemorragia parenquimatosa(14.28%) y por ultimo el hematoma epidural (10.71%), de todas estas lesiones el hemisferio que mas afectaron fue el derecho (67.85%), dentro de este grupo de estudio los pacientes que presentaron desviación de línea media en promedio presentaron una desviación de 4.07mm(6.20). El 17.85% de los pacientes evaluados tuvieron una intervención neuroquirúrgica y el 32.14 de la población englobada en este grupo de estudio ingresaron a UCIA. Se detecto una mortalidad del 50 % a los 7 días de ingreso. (Tabla 2)

En este grupo de pacientes pudimos detectar que los que presentaron herida penetrante el 100% de estos pacientes tuvieron intervención neuroquirúrgica, los pacientes con golpe contuso (66.6%), seguido por accidente en automovil (33.3%), accidente en motocicleta (12.5%) y los pacientes que presentaron atropello y caída no fueron intervenidos neuroquirurgicamente. (Grafica 1)

De esta manera, encontramos que existe una relación significativa entre el mecanismo de trauma y la necesidad de intervención quirúrgica (P 0.023).

Figura 1. Pacientes evaluados.

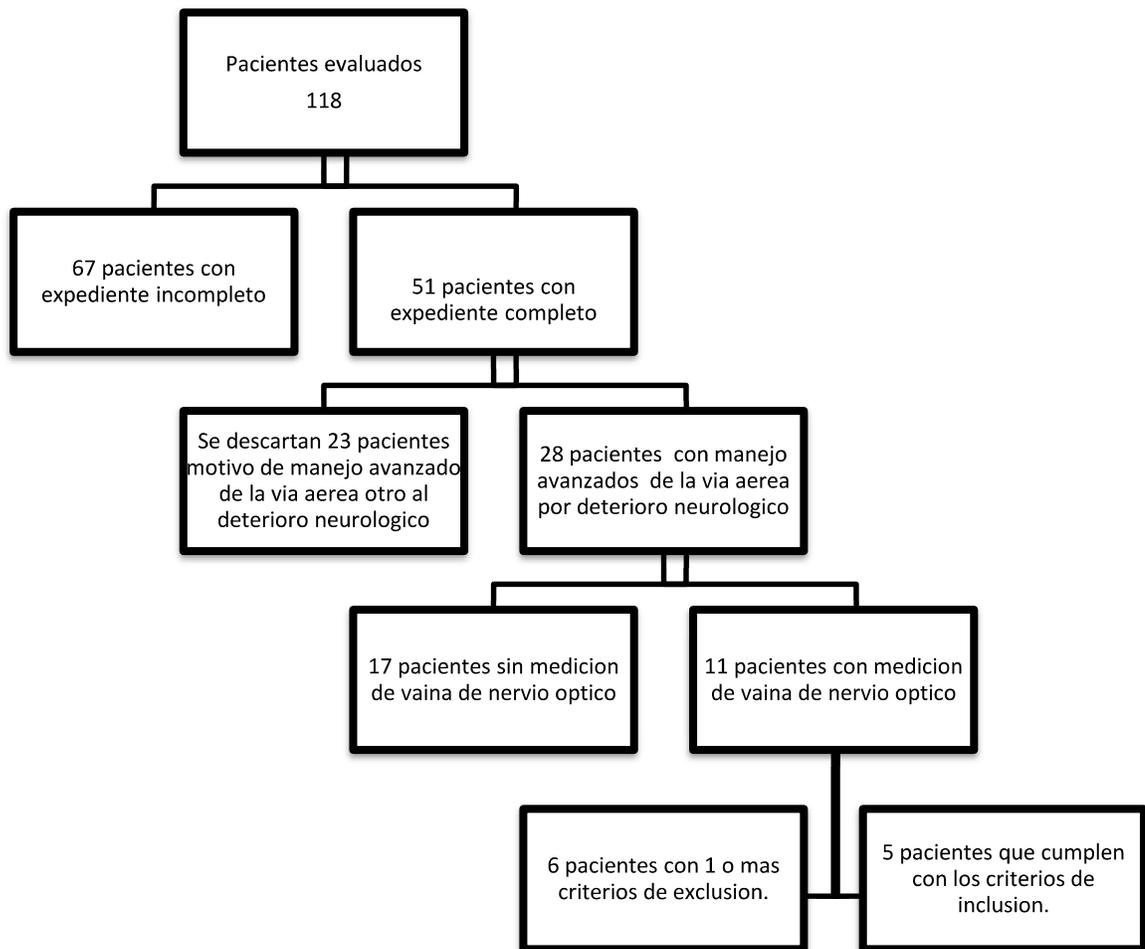


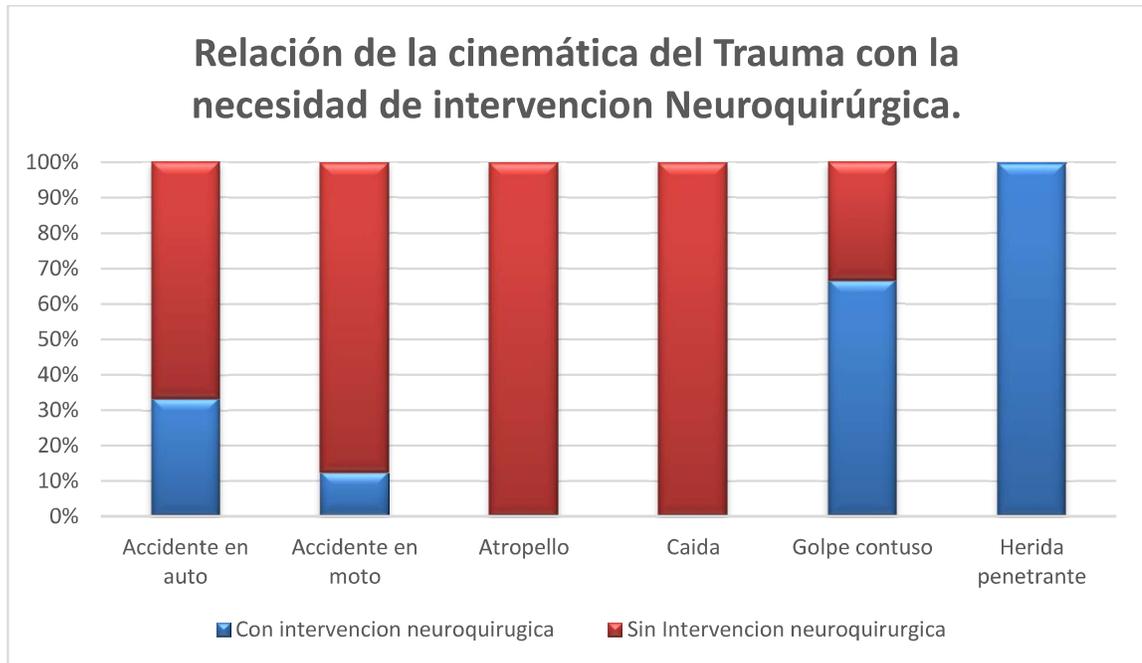
Tabla 1. Características clínicas y variables demográficas de pacientes con TCE con obtención de medición de vaina de nervio óptico.

VARIABLES.	PROMEDIOS (DESVIACION ESTANDAR)
EDAD	42.2 (23.04)
SEXO	
FEMENINO	2 (40%)
MASCULINO	3 (60%)
SIGNOS VITALES	
TA	SITOLICA / DIASTOLICA 162(46.04)/92(19.23)
FC	112.4(42.20)
FR	20.6 (3.57)
SAT O2	95.6 (5.36)
ESCALA DE COMA DE GLASGOW	5.8 (1.48)
COMORBILIDADES	
HAS	1 (20%)
DM	1 (20%)
ERC	0
TAB	3(60%)
OH	3(60%)
OTRAS	3(60%)
MECANISMO DEL TRAUMA	
ACCIDENTE AUTOMOVIL	0
ACCIDENTE MOTOCICLETA	1(20%)
ATROPELLO	2(40%)
CAIDA	1(20%)
GOLPE CONTUSO	1(20%)
HERIDA PENETRANTE	0
MEDICION DEL DIAMETRO DE VAINA DE NERVIO OPTICO	
VAINA DERECHA	5.3 (0.95)
VAINA IZQUIERDA	4.11 (2.18)
PROMEDIO	5.05 (0.88)
TIPO DE LESION	
HEMATOMAEPIDURAL	0
HEMATOMA SUBDURAL	1(20%)
HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA	2(40%)
HEMORRAGIA PARENQUIMATOSA	1(20%)
OTRO LESION	3(60%)
HEMISFERIO AFECTADO	
DERECHO	4 (80%)
IZQUIERDO	2(40%)
DESVIACION DE LINEA MEDIA	0
NECESIDAS DE INTERVENCION NEUROQUIRUGICA.	0
INGRESO A UCIA	1(20%)
MORTALIDAD	2(40%)

Tabla 2. Características clínicas y variables demográficas de pacientes con Traumatismo craneoencefálico severo.

VARIABLES.	PROMEDIOS (DESVIACION ESTANDAR)
EDAD	39.71(16.66)
SEXO	
FEMENINO	4(14.28%)
MASCULINO	24(85.71%)
SIGNOS VITALES	
TA	SITOLICA / DIASTOLICA 130.17(32.38)/76.78(14.41)
FC	99.46(21.81)
FR	20.35(3.17)
SAT O2	91.78(9.95)
ESCALA DE COMA DE GLASGOW	5.21(1.85)
COMORBILIDADES	
HAS	1(3.57%)
DM	1(3.57%)
ERC	0
TAB	6(21.42%)
OH	7(25%)
OTRAS	5(17.85%)
MECANISMO DEL TRAUMA	
ACCIDENTE AUTOMOVIL	3(10.71%)
ACCIDENTE MOTOCICLETA	8(28.57%)
ATROPELLO	7(25%)
CAIDA	6(21.42%)
GOLPE CONTUSO	3(10.71%)
HERIDA PENETRANTE	1(3.57%)
TIPO DE LESION	
HEMATOMAEPIDURAL	3(10.71%)
HEMATOMA SUBDURAL	11(39.28%)
HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA	9(32.14%)
HEMORRAGIA PARENQUIMATOSA	4(14.28%)
OTRO LESION	17(60.71%)
HEMISFERIO AFECTADO	
DERECHO	19(67.85%)
IZQUIERDO	14(50%)
DESVIACION DE LINEA MEDIA	4.07(6.20)
NECESIDAS DE INTERVENCION NEUROQUIRUGICA.	5(17.85%)
INGRESO A UCIA	9(32.14%)
MORTALIDAD	14(50%)

Grafica 1. Relación de la cinemática del Trauma con la necesidad de intervención Neuroquirúrgica.



CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN.

En nuestra investigación pudimos concluir que el Traumatismo craneoencefálico es un padecimiento común en la sala de urgencias, los pacientes con un traumatismo craneoencefálico grave tienen una alta mortalidad a los 7 días de su ingreso hospitalario. Entre menor puntuación en escala de coma de Glasgow tenga el paciente a su ingreso mayor será el índice de mortalidad.

Dentro de los mecanismos del trauma que más número de pacientes tuvo fue accidente en motocicleta, sin embargo, la mortalidad más elevada la presentó el grupo de pacientes con mecanismo del trauma de tipo atropello, este tipo de lesión fue el segundo tipo de mecanismo con más incidencia en el grupo de pacientes valorados en este estudio.

La mayoría de los pacientes reclutados en este estudio fueron del género masculino, elevando el índice de mortalidad en este grupo de estudio.

El alcoholismo fue la comorbilidad que más predominó en el grupo de estudio, recordando que el alcoholismo es la primera causa de accidentes viales, evidenciando que el mecanismo de trauma con mayor presencia en este estudio fue accidente en motocicleta.

No se pudo obtener una relación con la medición del diámetro de la vaina de nervio óptico con la necesidad de intervención neuroquirúrgica, pero logramos establecer el uso de esta herramienta en la sala de reanimación del servicio de urgencias.

Durante el análisis de este estudio logramos establecer la relación que existe entre el mecanismo del trauma y la necesidad de realizar una intervención neuroquirúrgica, siendo la herida penetrante el mecanismo con más necesidad

de este tipo de intervención, seguida de golpe contuso, accidente en automóvil y accidente en motocicleta.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIÓN

Este estudio no fue concluyente debido a que la muestra fue pequeña y los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y contaban con medición de vaina del nervio óptico no fueron sometidos a una intervención neuroquirúrgica, sin embargo se sugiere repetir el estudio en un ámbito prospectivo ya que este puede ofrecer resultados más precisos y se podría demostrar que la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico es una herramienta útil que, además de ayudarnos en un diagnóstico temprano, nos podría ayudar a reducir los tiempos de atención y se dará un tratamiento quirúrgico oportuno a los paciente que lo requiera.

En este análisis de datos se logró concluir que existe una relación significativa entre el mecanismo de trauma y la necesidad de intervención quirúrgica, siendo las heridas penetrantes el mecanismo de lesión que mas tuvo la necesidad de intervencion neuroquirurgica

CAPÍTULO IX

ANEXOS

1.-Formato de identificación de pacientes.

Nombre: _____	Edad: _____	Sexo: M F
Registro HU: _____	Registro Interno: _____	Fecha de reto: _____

FORMATO DE IDENTIFICACION DE PACIENTE
“Medición de la Vaina del Nervio Óptico en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo como predictor de intervención neuroquirúrgica”

HISTORIA CLINICA			
Comorbilidades: <input type="checkbox"/> HAS <input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> ERC <input type="checkbox"/> <i>Tabaquismo</i> <input type="checkbox"/> <i>OH</i> <input type="checkbox"/> <i>Otras, especifique:</i>			
Edad:	Sexo:	Mortalidad a los 7 días: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Escala de coma de Glasgow al ingreso:
Signos vitales al ingreso: T/A: FC: FR: SAT:			
Mecanismo de trauma: <input type="checkbox"/> Accidente automovilístico <input type="checkbox"/> Accidente en motocicleta <input type="checkbox"/> Atropello por vehículo de motor <input type="checkbox"/> <i>Caída de plano de sustentación o mayor altura</i> <input type="checkbox"/> <i>Golpe contuso en cráneo</i> <input type="checkbox"/> <i>Herida penetrante en cráneo</i> <input type="checkbox"/> <i>Otras, especifique:</i>			
Diámetro de la vaina del nervio óptico (en mm): Derecha: _____ Izquierda: _____ Promedio: _____			
Tipo de hemorragia intracraneal: <input type="checkbox"/> Hematoma epidural <input type="checkbox"/> Hematoma subdural <input type="checkbox"/> Hemorragia subaracnoidea <input type="checkbox"/> <i>Hematoma parenquimatoso</i> <input type="checkbox"/> <i>Otras, especifique:</i> Agregar lateralidad y localización: _____			
Desviación de la línea media cerebral (en mm): _____	Necesidad de intervención quirúrgica: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Ingreso a terapia intensiva: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

CAPÍTULO X

BIBLIOGRAFÍA.

1. Charry, J. D., Cáceres, J. F., Salazar, A. C., López, L. P., & Solano, J. P. (2019). Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena De Neurocirugía*, 43(2), 177–182. <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v43i2.82>
2. Mass, A.J., et al. (2022). Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research. *Lancet Neurol* 2022; 21: 1004–60. DOI: 10.1016/ S1474-4422(22)00309-X
3. Ricardez, L.; González, M.; López, E. & Peraza, F. (2021). Rotterdam vs. Marshall; comparación de predictores de desenlace en traumatismo craneoencefálico mediante tomografía computarizada. *Revmeduas*. 11, 2. <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n2.002>
4. Bárcena-Orbe, A., Rodríguez-Arias, C.A., Rivero-Martín, B., Cañizal-García, J.M., Mestre-Moreiro, C., Calvo-Pérez, J.C., Molina-Foncea, A.F., & Casado-Gómez, J.. (2006). Revisión del traumatismo craneoencefálico. *Neurocirugía*, 17(6), 495-518. Recuperado en 25 de enero de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130 .
5. Fernández-Salguero, F., Echevarría Ruiz De Vargas, P., & Barrera Chacón, C. (2002). Traumatismos craneoencefálicos. Escalas de valoración para la medida de resultados en rehabilitación. *Rehabilitación*, 36(6), 408–417. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(02\)73314-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(02)73314-8)
6. Budohoski KP, Koliás A, Gao G, Hutchinson P (2022). Surgical Management of Traumatic Brain Injury. In Winn HR (Ed.), *Youmans & Winn Neurological Surgery* (8th Edition, pp. 3059-3082). Elsevier.
7. Picetti, E., Catena, F., Abu-Zidan, F. *et al.* Early management of isolated severe traumatic brain injury patients in a hospital without neurosurgical capabilities: a consensus and clinical recommendations of the World Society of Emergency Surgery (WSES). *World J Emerg Surg* **18**, 5 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13017-022-00468-2>

8. Borotau, G. C. y Galtés, I. (2022). Diagnóstico diferencial etiológico del hematoma subdural agudo en la edad pediátrica. *Revista española de medicina legal*, 48(3), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2021.12.00>
9. Jusué-Torres, I., Ortega-Zufiria, J.M., Tamarit-Degenhardt, M., Navarro Torres, R., López-Serrano, R., Riqué-Dormido, J., Aragonés-Cabrerizo, P., Gómez-Angulo, J.C., Poveda-Nuñez, P., Jerez-Fernández, P., & Pozo-García, J. M. del. (2011). Hematoma epidural cervical yatrogénico: Presentación de un caso clínico y revisión de la literatura. *Neurocirugía*, 22(4), 332-336. Recuperado en 25 de enero de 2023, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-14732011000400004&lng=es&tlng=es.
10. Shao, X., Wang, Q., Shen, J., Liu, J., Chen, S., & Jiang, X. (2019). Treatment of traumatic depressed compound skull fractures. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 30(7), 2239–2244. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005982>
11. Cruz López, A. M., Ugalde Valladolid, A., Aparicio Ambriz, C. A., Contreras Landeros, L. Y., Carnalla Cortes, M., Choreño Parra, J. A., & Guadarrama Ortiz, P. (2018). Abordaje del paciente con traumatismo craneoencefálico: un enfoque para el médico de primer contacto. *Atención familiar*, 26(1), 28. <https://doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2019.1.67714>
12. Cedeño Espinoza, W. B., Cajamarca Llauca, J. B., Crespo Argudo, K. M., & Torres Criollo, L. M. (2022). HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA. *Tesla Revista Científica*. <https://doi.org/10.55204/trc.v9789i8788.61>
13. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW, Bell MJ, Bratton SL, Chesnut R, Harris OA, Kissoon N, Rubiano AM, Shutter L, Tasker RC, Vavilala MS, Wilberger J, Wright DW, Ghajar J. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery*. 2017 Jan 1;80(1):6-15. doi: 10.1227/NEU.0000000000001432. PMID: 27654000.
14. Godoy, D. A., Murillo-Cabezas, F., Suarez, J. I., Badenes, R., Pelosi, P., & Robba, C. (2023). “THE MANTLE” bundle for minimizing cerebral hypoxia in severe traumatic brain injury. *Critical Care (London, England)*, 27(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04242-3>

15. Taccone, F.S., De Oliveira Manoel, A.L., Robba, C. et al. Use a “GHOST-CAP” in acute brain injury. *Crit Care* 24, 89 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2825-7>
16. Meyfroidt, G., Bouzat, P., Casaer, M. P., Chesnut, R., Hamada, S. R., Helbok, R., Hutchinson, P., Maas, A. I. R., Manley, G., Menon, D. K., Newcombe, V. F. J., Oddo, M., Robba, C., Shutter, L., Smith, M., Steyerberg, E. W., Stocchetti, N., Taccone, F. S., Wilson, L., ... Citerio, G. (2022). Management of moderate to severe traumatic brain injury: an update for the intensivist. *Intensive Care Medicine*, 48(6), 649–666. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06702-4>
17. Winn, H. R. (2022). *Youmans and Winn Neurological Surgery* (8th ed.). Elsevier.
18. Galofre-Martínez, M. C., Puello-Martínez, D., Arévalo-Sarmiento, A., Ramos-Villegas, Y., Quintana-Pájaro, L., & Moscote-Salazar, L. R. (2019). Doctrina Monro-Kellie: fisiología y fisiopatología aplicada para el manejo neurocrítico. *Revista chilena de neurocirugía*, 45(2), 169–174. <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v45i2.131>
19. Helmke, K., & Hansen, H. C. (1996). Fundamentals of transorbital sonographic evaluation of optic nerve sheath expansion under intracranial hypertension: I. Experimental study. *Pediatric Radiology*, 26(10), 701–705. doi:10.1007/bf01383383
20. Carrillo Esper, Raúl, Rojo del Moral, Oscar, Cruz Santana, Julio Alberto, & Romero González, Juan Pablo. (2016). Diámetro de la vaina del nervio óptico. Una herramienta para el monitoreo dinámico de la hipertensión intracraneana. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, 30(4), 249-252. Recuperado en 25 de enero de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-84332016000400249&lng=es&tlng=es.
21. Bender, M.; Lakicevic, S.; Pravdic, N.; Schreiber, S.; & Malojcic, B. (2020). Optic nerve sheath diameter sonography during the acute stage of intracerebral hemorrhage: a potential role in monitoring neuro critical patients. *The Ultrasound Journal*, 12, 47. <https://doi.org/10.1186/s13089-020-00196-1>
22. Hawryluk GWJ, Aguilera S, Buki A, Bulger E, Citerio G, Cooper DJ, Arrastia RD, Diringler M, Figaji A, Gao G, Geocadin R, Ghajar J, Harris O, Hoffer A, Hutchinson P, Joseph M, Kitagawa R, Manley G, Mayer S, Menon DK,

Meyfroidt G, Michael DB, Oddo M, Okonkwo D, Patel M, Robertson C, Rosenfeld JV, Rubiano AM, Sahuquillo J, Servadei F, Shutter L, Stein D, Stocchetti N, Taccone FS, Timmons S, Tsai E, Ullman JS, Vespa P, Videtta W, Wright DW, Zammit C, Chesnut RM. A management algorithm for patients with intracranial pressure monitoring: the Seattle International Severe Traumatic Brain Injury Consensus Conference (SIBICC). *Intensive Care Med.* 2019 Dec;45(12):1783-1794. doi: 10.1007/s00134-019-05805-9. Epub 2019 Oct 28. PMID: 31659383; PMCID: PMC6863785.

23. Salgarello, T., Tamburrelli, C., Falsini, B., Giudiceandrea, A., & Colotto, A. (1997). Optic nerve diameters and perimetric thresholds in idiopathic intracranial hypertension. *Journal of Neuro-Ophthalmology: The Official Journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society*, 17(4), 291. doi:10.1097/00041327-199712000-00063

CAPÍTULO XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Nombre:

Mildred Cubillas Román

Candidata para el Grado de Especialidad de Medicina de Urgencias

Tesis:

“MEDICIÓN DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO COMO PREDICTOR DE INTERVENCIÓN NEUROQUIRÚRGICA”

Campo de estudio:

Ciencias de la Salud

Biografía:

- Datos personales: Nacida en 12 de febrero de 1988 en la ciudad de Córdoba, Veracruz. Hija de Cesáreo Cubillas Mena y Julia Román Ramos.
- Educación: Inició la Licenciatura como Medica cirujana en Agosto del 2008 en la Universidad Autónoma de Veracruz Villa Rica, finalizando en Julio del 2012.

Realizó el Internado medico en el Hospital Regional de Rio Blanco, Veracruz en el periodo Agosto 2012 – Julio 2013.

El servicio Social lo realizó en el Hospital Rural de Chicontepec, IMSS Prospera, en el Estado de Veracruz durante el periodo Agosto 2013 – Julio 2014.

Inicia en el 2020 sus estudios de posgrado en el programa de Especialización en Medicina de Urgencias en el Hospital “Dr. José Eleuterio González”.