

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA  
FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA



### **VAINA DEL NERVIO ÓPTICO**

Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.

Lilian Alejandra Ajanel Son

201316356

AJ312

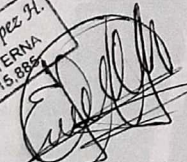
Quetzaltenango, febrero de 2021

UNIVERSIDAD MESOAMERICANA  
FACULTAD DE MEDICINA  
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA

### VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO

Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango "Dr. Jorge Vides Molina" para diagnóstico de Hipertensión Intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.

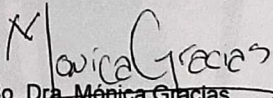
Esperanza M. López Pi.  
MEDICINA INTERNA  
Colegiado 15.888



Vo. Bo. Dra. Esperanza López

Asesora

Dra. Mónica Lucrecia Gracias  
MEDICINA INTERNA  
Col. 11.658



Vo. Bo. Dra. Mónica Gracias

Revisora

Lilian Alejandra Ajanel Son

Carné: 201316356

Quetzaltenango, febrero de 2021

## RESUMEN

### VAINA DEL NERVIO ÓPTICO

#### **Introducción:**

El nervio óptico es una prolongación del SNC recubierto de meninges y LCR lo cual explica el papiledema que se forma y los cambios que sufre la vaina como reflejo del aumento de la PIC se ha vuelto en la actualidad una herramienta importante en la detección, la prevención de efectos secundarios y la rápida acción en la terapéutica al no contar con catéter intraventricular.

#### **Objetivo general:**

Efectuar la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango "Dr. Jorge Vides Molina" para diagnóstico de hipertensión intracranena en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.

#### **Metodología:**

Estudio descriptivo, comparativo en habitantes del departamento de Huehuetenango y pacientes del departamento de MI del Hospital Regional de Huehuetenango.

#### **Resultado:**

Se tomó muestra de 100 pacientes, 50% ingresados en el departamento de MI con cuidado neurocrítico, siendo 28% de sexo femenino presentando una media de la vaina del NO de 0.56 ambos lados y 22% de sexo masculino con media de 0.63 cm OD y 0.62 cm OI, siendo la patología más relevante el ECV. El otro 50%, población sana del departamento de Huehuetenango siendo 25% de sexo femenino con una media de 0.34 cm OD y 0.35 cm OI y 25% de sexo masculino con media de 0.35 cm en ambos ojos.

#### **Conclusiones:**

La medida estándar de la Vaina del Nervio Óptico en población sana del sexo masculino en ambos ojos fue de 0.35 cm y sexo femenino con 0.34 cm OD y OI 0.35 cm, mientras los pacientes ingresados al departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango, "Dr. Jorge vides Molina" del sexo femenino OD y OI de 0.56 cm mientras el sexo masculino OD 0.35 cm y OI 0.62 cm.

**Palabras clave:** Vaina del Nervio Óptico, barrido ultrasonográfico, catéter intraventricular, líquido cefalorraquídeo, presión intracraneana, edema cerebral.

Quetzaltenango, 5 de febrero de 2021

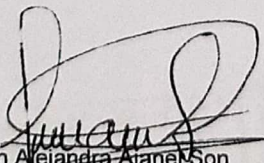
Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.  
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario  
Facultad de Medicina  
Universidad Mesoamericana  
Ciudad.

Respetables doctores:

YO, Lilian Alejandra Ajanel Son estudiante de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, me identificó con el carné número 201316356, de manera expresa y voluntaria manifiesto que soy la autora del trabajo de investigación denominado **"VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO"**, Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango "Dr. Jorge Vides Molina" para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020, el cual presento como requisito previo para obtener el Título de Médica y Cirujana, en el grado de Licenciada. En consecuencia, con lo anterior, asumo totalmente la responsabilidad por el contenido del mismo, sometiéndome a las leyes, normas y disposiciones vigentes.

Sin otro particular

Atentamente



Lilian Alejandra Ajanel Son  
Carné Número 201316356

Quetzaltenango, 11 de enero de 2021

Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.  
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario  
Facultad de Medicina  
Universidad Mesoamericana  
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que **asesoré** el trabajo de investigación designado con el título "**VAINA DEL NERVIO ÓPTICO**", Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango "Dr. Jorge Vides Molina" para diagnóstico de Hipertensión Intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020, realizado por la estudiante Lilian Alejandra Ajanel Son quien se identifica con el carné número 201316356 como requisito previo para obtener el Título de Médica y Cirujana, en el grado de Licenciada, por lo que considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente

Esperanza M. Lopez H.  
MEDICINA INTERNA  
Colegiado 15.885

Dra. María Esperanza López  
Asesora del Trabajo de Investigación

Quetzaltenango, 11 de enero de 2021

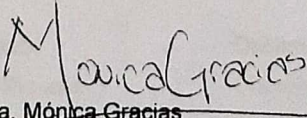
Dr. Juan Carlos Moir Rodas, Decano.  
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda, Coordinador Hospitalario  
Facultad de Medicina  
Universidad Mesoamericana  
Ciudad.

Respetables doctores:

De manera atenta me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que revisé el trabajo de investigación designado con el título “**VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO**”, Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de Hipertensión Intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020, realizado por la estudiante Lilian Alejandra Ajanel Son quien se identifica con el carné número 201316356 como requisito previo para obtener el Título de Médica y Cirujana, en el grado de Licenciada, por lo que considero que el mismo reúne la calidad científica, teórica y técnica requerida por la Universidad Mesoamericana, y me permito emitir DICTAMEN FAVORABLE para que se le pueda dar el trámite correspondiente.

Sin otro particular

Atentamente

  
Dra. Mónica Gracias

Revisor o Revisora del Trabajo de Investigación

## **AUTORIDADES UNIVERSIDAD MESOAMERICANA**

### **CONSEJO DIRECTIVO**

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa	Rector
Mgtr. Luis Fernando Cabrera Juárez	Vicerrector
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales	Tesorero
Mgtr. María Teresa García Kennedy-Bickford	secretaria
Mgtr. Juan Gabriel Romero López	Vocal I
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet	Vocal II
Mgtr. Luis Roberto Villalobos Quesada	Vocal III

### **CONSEJO SUPERVISOR**

Dr. Félix Javier Serrano Ursúa	Rector
Mgtr. José Raúl Vielman Deyet	Director General
Mgtr. Miriam Verónica Maldonado Reyes	Directora Académica
Mgtr. Ileana Carolina Aguilar Morales	Directora Financiera
Mgtr. Carlos Mauricio García Arango	Decano Facultad de Arquitectura
Mgtr. Juan Estuardo Deyet	Director del Departamento de Redes y Programas
Dra. Alejandra de Ovalle	Consejo Supervisor

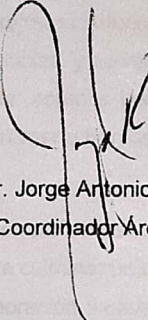
## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

Mgtr. Juan Carlos Moir Rodas	Decano Facultad de Medicina
Mgtr. Jorge Antonio Ramos Zepeda	Coordinador Área Hospitalaria

El trabajo de investigación con el título: **"VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO"**, Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango "Dr. Jorge Vides Molina" para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020, presentado por la estudiante Lilian Alejandra Ajanel Son que se identifica con el carné número 201316356, fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Mesoamericana, como requisito previo para obtener el Título de Médica y Cirujana, en el grado de Licenciada.


Quetzaltenango, febrero 2021

Vo.Bo.

  
Dr. Jorge Antonio Ramos Zepeda  
Coordinador Área Hospitalaria



Vo. Bo.

  
Dr. Juan Carlos Meir Rojas  
Decano  
Facultad de Medicina





## **DEDICATORIA:**

A la santísima trinidad Dios Padre, Hijo, Espíritu Santo y la Virgen del Rosario por iluminarme el camino, levantarme después de cada fracaso y caída, brindarme paciencia y llenarme de bendiciones todos los días y poder llegar así a finalizar esta etapa tan importante en mi vida profesional y personal.

A mis padres: Rosario Ajanel Beletzuy, Esperanza Son Quemé por acompañarme en cada etapa de mi vida, recordarme e inculcarme valores éticos y morales, confianza brindada hacia mi persona, paciencia, sabiduría, consejos, apoyo moral y económico a pesar de la distancia y poder culminar así mi trayecto estudiantil.

A mis hermanos: David Ajanel, Oscar Ajanel y Ana Ajanel por su ejemplo y apoyo incondicional en cada uno de mis sueños y metas.

A mis amigos Brayán Castillo y Judith Quixtan quienes iniciaron esta travesía y sueño junto a mí, llena de risas, enojos, consejos, sabiduría compartida en clases y práctica hospitalaria, por esas experiencias tan inolvidables, y acompañarme día a día con apoyo moral y ponerle ese toque tan bonito de la vida; como a los que se integraron con el paso de la vida hospitalaria Astrid, Anelisse, Wuilmer y Fernanda por escucharme, alentarme y brindarme su mano amiga.

A Luis Escobedo que con su ejemplo de perseverancia me ayudo a comprender que todo es posible si se toma como meta culminar un sueño, por su paciencia, confianza, desvelos y ayuda incondicional en la elaboración de este proyecto.

A mi asesora: Dra. Esperanza López por ser una mujer admirable ante la sociedad, quien aparte de ser mi jefa de turno y asesora se convirtió en una amiga y consejera en la elaboración de este trabajo de investigación, pero sobre todo confiar en mí para la realización del mismo.

A mi revisora: Dra. Mónica Gracias por tomarse el tiempo de leer cada página, brindarme su punto de vista, encaminarme y despejarme de cada duda interpuesta durante el camino y la elaboración de tema de tesis.

A mi alma máter: Universidad Mesoamericana por facilitar a los mejores catedráticos y una excelente educación académica profesional.



## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>III. Marco teórico</b> .....	4
A. Revisión documental del tema: .....	4
A. Vaina del Nervio Óptico.....	4
1. Definición: .....	4
2. Medidas de la Vaina del Nervio Óptico: .....	4
3. Técnica por USG: .....	5
4. Otros métodos para la medición de la Vaina del Nervio Óptico: .....	6
4.1 Monitorización invasiva de la PIC .....	6
4.2 Diagnóstico no invasivo de la presión intracraneal. ....	7
B. Presión intracraneana: .....	8
1. Definición: .....	8
2. Etiología: .....	8
3. Fisiopatología:.....	9
4. Manifestaciones clínicas: .....	10
5. Etapas evolutivas de la hipertensión intracraneana: .....	11
6. Indicaciones y contraindicaciones de monitorización de la presión intracraneana: 11	
7. Tratamiento: .....	12
C. Trauma Craneoencefálico: .....	13
1. Definición: .....	13
2. Epidemiología: .....	13
1. Fisiopatología.....	13
2. Clasificación del trauma craneoencefálico: .....	14
3. Lesiones específicas:.....	15



---

4.	Complicaciones: .....	15
5.	Tratamiento: .....	16
D.	Edema Cerebral: .....	17
1.	Definición: .....	17
2.	Fisiopatología: .....	18
3.	Manifestaciones clínicas: .....	18
<b>IV.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
A.	General: .....	20
B.	Específicos: .....	20
<b>V.</b>	<b>MÉTODOS, MATERIALES Y TÉCNICAS A EMPLEAR</b> .....	<b>22</b>
A.	Tipo de estudio: .....	22
B.	Universo:.....	22
C.	Población: .....	22
D.	Criterios de inclusión y de exclusión: .....	22
E.	Variables:.....	24
F.	Proceso de investigación: .....	30
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>31</b>
A.	Muestra:.....	31
<b>VII.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>43</b>
A.	Datos epidemiológicos:.....	43
B.	Vaina del Nervio Óptico: .....	45
C.	Área clínica:.....	47
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES:</b> .....	<b>49</b>
<b>IX.</b>	<b>RECOMENDACIONES:</b> .....	<b>51</b>
<b>X.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>52</b>
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>55</b>
A.	Boleta de recolección de datos Vaina del Nervio Óptico .....	55
B.	BARRIDO ULTRASONOGRAFICO .....	58



---

C. Carta de autorización de la institución.....	60
-------------------------------------------------	----



---

## I. INTRODUCCIÓN

El nervio óptico es el II de los pares craneales, un tracto de fibras con aproximadamente 1,2 millones de axones, rodeado por vainas meníngeas y LCR, que transporta las sensaciones visuales al sistema nervioso central. Está formado por los axones de las células ganglionares y por glía, se desprende del globo ocular 3 mm medialmente y 1 mm inferiormente al polo posterior del mismo. Se dirige posteromedialmente, atraviesa la cavidad craneal y termina en el ángulo anterolateral correspondiente del quiasma óptico. Su longitud total es de unos 5 cm. (Ana M. Muñoz Hernández, 2013)

La medición de la Vaina del Nervio Óptico se ha vuelto en la actualidad una herramienta importante y de gran utilidad en los diferentes servicios de salud, los cuales atraviesan por escasos o dificultad en la obtención y colocación de lo que se considera en su momento el gold standard en la hipertensión intracraneana siendo este el catéter intraventricular, el cual se considera un medio confiable para la obtención de la misma sin embargo es invasivo, por lo que diferentes profesionales de la salud han optado por el uso de diferentes estudios de imagen entre los cuales encontramos tomografía axial computarizada, resonancia magnética siendo estos los más solicitados de los cuales en su mayoría no se encuentra dentro de las instalaciones de los diferentes hospitales existentes en el país, siendo los familiares quienes corren con el gasto de los mismos y sin contar con los recursos económicos necesarios, optan por retrasarlos utilizando una terapéutica empírica, por lo que han optado por el uso de la ecografía, midiendo con la misma el grosor de la Vaina del Nervio Óptico el cual es un medio accesible, económico, no invasivo; utilizado por cualquier profesional de la salud, rápido e incluso utilizado para darle seguimiento al paciente, siempre asociándola con la clínica encontrada en el paciente.

Por lo cual surge la inquietud como investigadora de realizar la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer así medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango "Dr. Jorge Vides Molina" para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



El tipo de estudio utilizado descriptivo comparativo utilizado en esta investigación tomó como población a personas habitantes del departamento de Huehuetenango de ambos sexos y pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”, con edades dentro del rango de 17 años como lo indica la OMS que deben ser evaluados los pacientes en el departamento de Medicina Interna a los 65 años en lo cual años posteriores a ello se puede encontrar una degeneración del nervio óptico fisiológico.

Se tomó una muestra de 100 pacientes, de los cuales 50% ingresados en el departamento de MI siendo 28% de sexo femenino presentando una media de la vaina del NO de 0.56 cm ambos lados y 22% de sexo masculino con media de 0.63 cm OD y 0.62 cm OI, el otro 50% población del departamento de Huehuetenango siendo 25% de sexo femenino con una media de 0.34 cm OD y 0.35 cm OI y 25% de sexo masculino con media de 0.35 cm en ambos ojos, evidenciando que los rangos de edades más prevalentes se encontraban entre 21-30 años y 31-40 años presentando signos y síntomas en mayor porcentaje alteraciones pupilares 80% respiraciones de Cheyne Stokes 74% náuseas y vómitos 50%, siendo la patología más relevante el evento cerebrovascular con 17% utilizando como medidas y tratamiento el manejo de la vía aérea y posición en semifowler con 96%, sedoanalgesia con 94%, el manitol con 68%, furosemida con 56%.

Por lo que se llegó a las principales conclusiones y recomendaciones que la investigación de la medida de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico estableció la medida estándar en población sana del sexo masculino en OD y OI de 0.35 cm, sexo femenino 0.34 cm OD y OI 0.35 cm mientras los pacientes ingresados al departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” del sexo femenino OD y OI de 0.56 cm mientras el sexo masculino OD 0.35 cm y OI 0.62 cm, solicitando a las autoridades directivas y ejecutivas solicitar y gestionar ultrasonidos para los principales servicios del departamento de Medicina Interna.



---

## II. JUSTIFICACIÓN

La medición de la Vaina del Nervio Óptico es una herramienta muy útil al ser un método no invasivo, económico ni doloroso y al no contar con tomografía axial computarizada dentro del hospital pasa a ser muy útil para la medición de la presión intracraneana en una emergencia, sobre todo en la unidad de Cuidados Intensivos y en el departamento de Medicina Interna de cualquier hospital para poder así tener la idea de manera inmediata sobre qué dirección lleva la patología o cuadro clínico que este cursando el paciente que consulta a la emergencia o que es ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Adulto, o se encuentre ya dentro de cualquier servicio y cualquier especialidad y que presente una complicación y entre en un estado de alteración de la conciencia, y así poder dar un manejo inmediato y adecuado para poder prevenir además de contrarrestar complicaciones tardías y secundarias.

Siendo la medición de la Vaina del Nervio Óptico una herramienta en la medición de la presión intracraneana en el campo de la medicina reciente es de muy buena ayuda, tomando en cuenta que la medición de la misma han sido de estudios en países extranjeros y sería muy interesante poder medir la Vaina del Nervio Óptico en personas sanas de nacionalidad guatemalteca en este caso del departamento de Huehuetenango compararla y así poder salir y demostrar si existe alguna diferencia entre la nacionalidad además de poder comparar la medida con pacientes en estado neurocrítico y establecer así la medida promedio y el posible manejo en el hospital y así acertar de mejor manera para poder dar un mejor manejo y mejor viabilidad de vida al paciente consultante.

De la misma manera saldrían beneficiados no solo los pacientes, sino también el personal médico y nuevas generaciones que vienen en el mismo camino de la medicina, y así ayudar a familiares de pacientes consultantes de manera inmediata dándoles en sí a los diferentes pacientes el tratamiento oportuno y la atención inmediata sin necesidad de poder llegar a efectos secundarios en ellos o incluso la aplicación de una cirugía si en dicho caso fuese necesario en lo que se estudia a profundidad y se obtengan estudios de imagen de mayor magnitud e impacto para la mejoría de la etiología a vencer.



---

### III. Marco teórico

#### A. Revisión documental del tema:

#### A. Vaina del Nervio Óptico

##### 1. Definición:

El nervio óptico es el II de los pares craneales. Un tracto de fibras con aproximadamente 1,2 millones de axones, rodeado por vainas meníngeas y LCR, que transporta las sensaciones visuales al sistema nervioso central. Está formado por los axones de las células ganglionares y por glía, se desprende del globo ocular 3 mm medialmente y 1 mm inferiormente al polo posterior del mismo. Se dirige posteromedialmente, atraviesa la cavidad craneal y termina en el ángulo anterolateral correspondiente del quiasma óptico. Su longitud total es de unos 5 cm. (Ana M. Muñoz Hernández, 2013)

##### 2. Medidas de la Vaina del Nervio Óptico:

Las medidas dependen del segmento donde se mide la Vaina del Nervio Óptico, por lo que se divide:

- La porción intraocular: Es también llamada región terminal del nervio óptico, papila, disco óptico o cabeza del nervio óptico, esta es una estructura de +/- 1,5 mm de diámetro, la cual se encuentra formada por la convergencia en ella de todas las fibras nerviosas de la retina dividida en tres segmentos que va de anterior a posterior: la capa de fibras nerviosas superficiales, la región preliminar rica en región glial y la región de la lámina cribosa rica en tejido conectivo. Los axones inicialmente no mielinizados transcurren a lo largo de estos tres segmentos en dirección posterior, en un ángulo de 90 grados respecto a su curso retiniano para poder formar el NO.
- Porción intraorbitario: mide +/- 25–30 mm de longitud. Se encuentra formada de manera histológica por fibras nerviosas mielinizadas envueltas por capas meníngeas (piamadre, aracnoides y duramadre) y rodeado por LCR que entra al espacio subaracnoideo perióptico a través de la cisterna quiasmática desde el espacio subaracnoideo periencefálico
- Porción intracanalicular: el NO atraviesa el foramen óptico junto a la arteria oftálmica iniciándose entonces la porción intracraneal que discurre por el canal óptico del esfenoideas, encima de la hipófisis, luego por debajo de la arteria cerebral anterior y medialmente a la arteria carótida interna hasta el quiasma óptico.





- El NO tiene un diámetro medio de unos 4-5 mm incluyendo su vaina y nos 3 mm sin ella, la vaina misma tiene un grosor de +/- 0,3 - 0,4 mm, con un espacio subaracnoideo medio de aproximadamente 0,1 – 0,2 mm en situación normal.

### 3. Técnica por USG:

- Paciente en decúbito supino, de preferencia cabecera en 30°.
- Ojo cerrado, de preferencia con mirada central como guía de orientación. En pacientes con compromiso de conciencia, se utiliza tela de papel en el reborde del parpado superior, a fin de mantener el ojo cerrado y evitar artefactos. Siguiendo el eje ocular en relación a la posición pupilar.
- Aplicar gel ecográfico no alcohólico a transductor
- Posicionar el transductor suavemente en la porción temporal del parpado superior, con orientación perpendicular al eje vertical y una angulación en torno a 30°, en el plano horizontal



Fuente: (Aná Salinas, 2018)

- Se procede a reconocer las estructuras orbitarias y oculares.
- Identificar el disco óptico como una banda hiperecogénica.

- Visualizar la VNO proyectada hacia posterior, en relación a disco óptico, como una estructura hiperecogénica rodeada de una delgada banda hiperecogénica conformada por su cobertura meníngea, y resto de tejido hiperecogénico periférico, que corresponde a tejido graso periorcario.
- Realizar una primera medición de 3 mm, perpendicular al eje mayor de la VNO, desde la porción posterior de la retina.
- Una segunda medición perpendicular a la primera, entre los límites hiperecogénicos de la VNO, configurando su diámetro.



Fuente: (Aná Salinas, 2018)

- Repetir la medición en 3 oportunidades, considerando como valor final el promedio de ellas.
- Se debe realizar el mismo procedimiento en cada ojo (Molina, 2019)

#### 4. Otros métodos para la medición de la Vaina del Nervio Óptico:

##### 4.1 Monitorización invasiva de la PIC

Es la técnica fiable para el estudio de la PIC genéricamente consiste en la colocación de un catéter en el interior del sistema ventricular que, además de un efecto terapéutico permite el drenaje de LCR, puede ser acoplado a un sensor de PIC para conocer su valor. Existen múltiples dispositivos disponibles dependiendo de su ubicación intracraneal: intraventricular, intraparenquimatoso, subaracnoideo, subdural, epidural o lumbar. (Rodríguez- Boto G, 2015)



La monitorización intraventricular sigue siendo el gold standard, aunque, como toda técnica invasiva, no exenta de complicaciones, hasta un 20% de los casos puede tener problemas de infección y hasta un 5 % de hemorragia en el trayecto del catéter. Las indicaciones más claras de monitorización de la PIC son TCE y hemorragia cerebral grave. (Gutierrez Gonzales r, 2012)

#### 4.2 Diagnóstico no invasivo de la presión intracraneal.

- **Tomografía computarizada:**

Los estudios de neuroimagen por TC permiten el diagnóstico indirecto de la hipertención intracraneana mediante la identificación de lesiones focales intracraneales que pueden provocarla siendo especialmente útil en aquellas situaciones como un TCE.

Algunos de los signos radiológicos de HTIC son: la desviación de la línea media, la obliteración de las cisternas basales, el tamaño del hematoma, el tamaño del ventrículo, la extensión de la hemorragia subaracnoidea, y algunos índices ventriculares. Esta es una técnica rápida y ampliamente disponible, aunque sus inconvenientes son la exposición a radiación ionizante y la baja sensibilidad en algunos escenarios clínicos. (Saucedo, 2018)

- **Resonancia magnética:**

La resonancia magnética permite la aplicación de algunas técnicas novedosas para la determinación indirecta de la presión intracraneana como lo son: el cálculo del índice de elasticidad del parénquima cerebral (una medida relacionada con los cambios de presión y volumen intracraneales), las variaciones del FSH mediante angioRM o los estudios de velocidad de flujo del LCR en el acueducto de Silvio. (XU-W, 2016)

Métodos para la medición de la presión intracraneana					
Técnica	Precisión	Infección	Hemorragia	Costo	Observación
Drenaje ventricular	Alta	Baja-moderada	Baja	Bajo	Útil para drenaje e infusión de antibióticos
DNVO	Baja	No	No	Bajo	Método de tamizaje, sensibilidad del 90%. Poco sensible a transiciones agudas
RM/TC	Baja	No	No	Bajo	Complicado, ya que requiere el traslado de pacientes graves



Exploración de fondo de ojo	Baja	No	No	Bajo	No es útil en casos agudos (trauma)
Ultrasonografía Doppler transcraneal	Baja	No	No	Bajo	Alto porcentaje de medidas insatisfactorias, mayor capacidad de medir FSC

Fuente: (XU-W, 2016)

## B. Presión intracraneana:

### 1. Definición:

La PIC se define como la presión que existe dentro de la bóveda craneal, se ha establecido que el funcionamiento cerebral es adecuado con valores de PIC entre 10 y 20 mmHg en adultos, 3 a 7 mmHg en niños y de 1.5 a 6 mmHg en recién nacidos. (G. Rodríguez Boto, 2015)

### 2. Etiología:

Las causas de HTIC puede clasificarse según a que componente del SNC afecten. Dentro de las causas relacionadas con el tejido cerebral destacan los traumatismos y las neoplasias cerebrales. Relacionadas con las alteraciones del LCR, las hidrocefalias obstructivas posthemorrágicas y el síndrome de Hipertensión Intracraneal Benigna. Las alteraciones en la circulación sanguínea cerebral que causan HTIC son las peor comprendidas, pudiendo ser secundarias a obstrucción en el drenaje venosos o a procesos que conlleven vasodilatación arterial. (David Arjona Villanueva)

Causas de HTIC según el compartimiento afectado				
Parénquima	Vascular		LCR	Otras
	Venoso	Arterial		
Contusión/TCE. Hemorragia. Isquemia. Neoplasia. Encefalitis.	Trombosis del seno dural. Síndrome de vena cava superior.	Aneurisma. Envenenamiento por CO. Convulsión. Hipercarbia	Hidrocefalia Pseudotumor Cerebro. Quiste aracnoideo.	Cuerpos extraños. Craneosinostosis. Tumores óseos. Pneumoencéfalo.



Cerebritis.	Compresión	Hipertensión	Neoplasias	
Meningitis.	yugular.	maligna.	plexo	
Hiponatremia.	PEEP alta	Anestésico	coroideo.	
Post-radiación.	(ventilación	inhhalado.	Malfunción	
Absceso.	mecánica).	Hipoxia.	válvula DVP.	

Fuente: (David Arjona Villanueva)

### 3. Fisiopatología:

El cráneo tras el cierre de las suturas y las fontanelas, se convierte en una estructura inextensible y por lo tanto mantiene un volumen constante independientemente de su contenido. En condiciones normales este contenido se puede dividir en tres compartimentos (teoría de Monro – Kellie): parénquima cerebral (80%), LCR (10%), sangre (10%). Cuando aumenta alguno de los tres componentes aumenta también la presión que ejerce dicho compartimento sobre los otros dos.

La PIC es la consecuencia de la interacción entre cerebro, LCR, y sangre cerebral, el parénquima -cerebral está compuesto en un 75-80% de agua, la cual se reparte entre el espacio intracelular (sustancia blanca y sustancia gris) y el extracelular (espacio intersticial).

Por otra parte, el LCR corresponde aproximadamente al 10% del VI. Es producido principalmente por los plexos coroideos a un ritmo de 0,3 a 0,35 ml/min y esta producción se ve alterada en diversas circunstancias, como son la inflamación de las vellosidades aracnoideas o el propio incremento de la PIC (situaciones de edema cerebral difuso o presencia de masas intracraneales como hemorragias o tumores).

La sangre cerebral está compuesta por el volumen cerebral (VSC) y por el FSC. El VSC, volumen de sangre constante en el cerebro corresponde aproximadamente a un 10% del VI. Este VSC contribuye de forma directa a la PIC, mientras que el FSC puede hacerlo indirectamente mediante la autorregulación cerebral.

La PIC varía con la posición (bipedestación frente a decúbito) y oscila con la presión arterial sistémica y con la respiración. Las maniobras que incrementan la presión intratorácica o intraabdominal, tales como la tos, el llanto o la defecación, incrementa la presión de las venas yugulares y/o plexo venoso epidural. Dado que las venas cerebrales no tienen válvulas, este incremento de la presión venosa se transmite al espacio intracraneal y así aumenta la PIC. Los diferentes mecanismos que controlan la PIC están en equilibrio en situaciones normales y su registro gráfico es regular y estable. En condiciones no patológicas los factores que controlan la PIC son:

- El volumen de producción de LCR.
- La resistencia del sistema a la reabsorción de LCR.



- La presión venosa del espacio intracraneal, representa por la presión en el seno longitudinal superior (Rodriguez- Boto G, 2015)

#### 4. Manifestaciones clínicas:

El comportamiento clínico de pacientes con aumento en la PIC depende de factores como:

- La causa de la HIC (pseudotumor cerebral, tumores, traumatismos craneoencefálicos)
- El período de instalación del cuadro (agudo, subagudo, crónico).
- El estado previo del encéfalo (volumen del encéfalo, elasticidad adaptabilidad, anatomía del órgano)
- La existencia de otras situaciones agravantes como pueden ser hipoxia o isquemia.
- Se ha descrito una triada clásica que traduce elevación de la PIC: cefalea, vómitos, y papiledema.
- La cefalea se produce como consecuencia de la irritación de estructuras sensibles como los vasos, la duramadre, y los nervios sensitivos, estructuras NO siempre distorsionadas durante los episodios de hipertensión. Lumberg comunicó episodios en sus pacientes de hasta 60 o 70 mmHg sin la presencia de cefalea u otros síntomas de HIC.
- Los vómitos pueden tener numerosas causas y su control vegetativo se encuentra en la porción más caudal y dorsal del bulbo raquídeo, de modo que no se explica su mecanismo de producción en estas situaciones.
- El papiledema, sin embargo, está directamente relacionado con un aumento de la presión en el espacio subaracnoideo y su continuación en el espacio perióptico; este último está anatómicamente formado por la extensión del espacio subaracnoideo intracraneal al rodear el nervio óptico después de su entrada al canal óptico, en la actualidad este espacio constituye una de las regiones hacia donde se han focalizado los estudios sobre el aumento de la PIC a través de ultrasonido diagnóstico y la RM.
- Otros síntomas son: vértigos, constipación, trastornos en las funciones globales del encéfalo como la memoria, intelecto, voluntad, conducta, emociones etc.,



---

convulsiones alteración de los parámetros vitales como: tensión arterial, variaciones en la frecuencia cardíaca, y la respiración, signos de herniación cerebral, hipo, falsos signos de localización (parálisis del sexto nervio craneal, y síntomas psíquicos).

5. Etapas evolutivas de la hipertensión intracraneana:

- Primera etapa. En este período existe modificación del volumen intracraneal a expensas de desplazamientos de uno de los componentes líquidos: LCR y/o sangre. No se observan variaciones cuantitativas de la PIC, y, si se producen de forma paulatina, puede no haber síntomas o signos sugestivos de tales disturbios.
- Segunda etapa. Durante esta etapa de subcompensación, se produce una elevación de la PIC, generalmente ligera, y comienzan a aparecer síntomas (hipertensión arterial y bradicardia) como consecuencia de la resistencia a la entrada de sangre al lecho vascular cerebral.
- Tercera etapa. Es el periodo en el cual los mecanismos reguladores son insuficientes para compensar las variaciones en la magnitud de la PIC y comienza a desplazarse el tejido cerebral según las líneas de fuerza, las herniaciones. La sintomatología es abundante y existen alteraciones como resultado de la hipoxia-isquemia cerebral. Los complementarios que pueden medir el funcionamiento encefálico muestran su bancarrota.
- Cuarta etapa. Coincide con los niveles bulbares de la degradación rostrocaudal y traducen irreversibilidad del proceso. Las manifestaciones clínicas evidencian la agonía del control de las funciones autónomas. Es el periodo terminal).

6. Indicaciones y contraindicaciones de monitorización de la presión intracraneana:

Indicaciones:

- Escala de coma Glasgow menor de 9
- LOE intervenidas que requieran ventilación mecánica, y que por tanto no se pueda evaluar su estado de conciencia.
- TCE moderados con lesiones intraaxiales no evacuadas que puedan aumentar de tamaño.
- TCE moderados con lesiones extraaxiales que requieran analgesia profunda, y no se pueda pues realizar exploración neurológica adecuada



- Ante sospecha de mala evolución, que requiera tratamiento agresivo de la PIC (F. Gilo Arrojo, 2010)

#### Contraindicaciones:

- Coagulopatía no revertida.

#### 7. Tratamiento:

El tratamiento va a basarse en la implantación de medidas generales que tratan de mantener la homeostasis sistémica, y de diversas medidas específicas cuya elección se realizará en función de los valores de PPC y del agente etiológico responsable el cual incluyen el mantenimiento de la vía aérea y la ventilación, el uso de un colchón antiescaras. Es rutinario el empleo de sedoanalgesia; para la sedación se suele emplear midazolam, y para la analgesia, fentanilo. El paciente “no ha de luchar” con el respirador. A la hora de introducir una sonda nasogástrica, conviene preoxigenar al paciente. Se debe asegurar una correcta posición del enfermo. La PPC es máxima en posición horizontal, con lo cual una elevación excesiva, cercana a 90°, puede ocasionar hipoperfusión.

Por otro lado, en decúbito supino disminuye el drenaje venoso, por lo que generalmente se recomienda una inclinación intermedia, con elevación de la cabecera unos 15-30°, sin flexionar el cuello, ni rotar la cabeza, para facilitar el drenaje venoso yugular, y no disminuir la PPC. Se persigue también la optimización del estado hemodinámico, con el objetivo de mantener una presión arterial sistólica mínima de 90 mmHg. Si se requieren agentes vasoactivos, la noradrenalina será la sustancia de elección, aunque también podrá emplearse la dopamina. En cuanto a la fluidoterapia, las soluciones recomendadas son el suero salino fisiológico e hipertónico (SSH), y deben evitarse las soluciones hipoosmolares como el suero glucosado. (F. Gilo Arrojo, 2010)

#### Tratamiento de primera línea:

- Hiperventilación: Se basa en la capacidad de la hipocapnia de inducir vasoconstricción cerebral. Existe riesgo de isquemia si la  $PCO_2 < 30$  mmHg. Para su aplicación, precisa de un mantenimiento del mecanismo fisiológico de reactividad al  $CO_2$ , el cual se conserva más frecuentemente que el mecanismo de autorregulación comentado arriba. Debe considerarse una terapia de rescate, y no una medida rutinaria. Terapia hiperosmolar. Se emplean agentes como el manitol o el SSH. Es un proceso dependiente del tiempo, de modo que, una vez alcanzado el equilibrio osmótico, ya no actúa. Requiere la integridad de la barrera hematoencefálica, pues si está dañada puede aumentar el edema cerebral. Los valores mOsm/l en el caso del SSH, conllevan riesgo de necrosis tubular aguda.

#### Tratamiento de segunda línea:

- Hiperventilación forzada. Hasta un descenso de la  $PCO_2$  entre 20 y 25 mmHg. Es una medida puntual para ganar tiempo ante una herniación inminente, ya que esas cifras de  $PCO_2$  mantenidas asocian un riesgo muy elevado de isquemia cerebral.





- Coma barbitúrico: Los barbitúricos producen disminución de FCS, y también depresión miocárdica, por lo que precisan de una estabilidad hemodinámica previa. Disminuye el consumo cerebral de oxígeno y actúa también como scavengers de radicales libres. Sus efectos se monitorizan con EEG.
- Craniectomía descompresiva: Puede realizarse uni o bilateralmente en pacientes jóvenes con reflejos de tronco preservados; lo recomendable es realizarla en fase precoz en aquellos pacientes cuyo cuadro de hipertensión intracraneal pueda beneficiarse de esta terapia. (F. Giló Arrojo, 2010)

### C. Trauma Craneoencefálico:

#### 1. Definición:

El trauma craneoencefálico (TCE) se define como una patología médico quirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza con la presencia de al menos uno de los siguientes elementos: alteración de la consciencia y/o amnesia debido al trauma; cambios neurológicos o neurofisiológicos, o diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneanas atribuibles al trauma producto de la liberación de una fuerza externa ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de éstas, resulta en un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo el tejido cerebral y los vasos sanguíneos que irrigan este tejido (José D. Charry MD MS, 2017)

El neurotrauma es sinónimo de traumatismo craneoencefálico; este se refiere a toda lesión que afecte la bóveda craneana y las estructuras que contiene, donde se altera la mecánica intracraneana y del organismo, producido ya sea por mecanismos de inercia o de contacto. (Salazar, 2015)

#### 2. Epidemiología:

Se estima que, la incidencia de TCE a nivel mundial es alrededor de 200 personas por cada 100.000 habitantes, que por cada 250-300 TCE leves hay 15-20 moderados y 10-15 graves. La relación es 2:3 afectando más a los hombres, con una edad de máximo riesgo situada entre los 15 y los 30 años, por lo que se considera un problema de salud pública. La etiología más frecuente son los accidentes de tránsito (70%), seguidos de hechos violentos y/o caídas desde su propia altura dependiendo del área geográfica en el que se encuentre. La tasa global de mortalidad por trauma es de 19 por 100.000 habitantes; en América Latina de 75.5 por 100.000 habitantes, y en Colombia, de 125 por 100.000 habitantes. En España, la incidencia (vegetativos). En Argentina, la incidencia es de 322 por 100.000 habitantes, de los cuales un 93% corresponde a TCE leves; 4% a TCE moderados y 3% a TCE grave. (José D. Charry MD no varía y de estos casos, el 70% tienen una buena recuperación, el 9% fallecen antes de llegar al hospital, el 6% lo hacen durante su estancia hospitalaria y el 15% quedan funcionalmente incapacitados en diferentes grados (moderados, graves o MS, 2017)

#### 1. Fisiopatología

Lesión primaria. Es el daño directo tras el impacto debido a su efecto biomecánico o por aceleración-desaceleración. En relación con el mecanismo y la energía transferida, se produce lesión celular, desgarro y retracción axonal y alteraciones vasculares. Depende de la magnitud de las fuerzas generadas, su dirección y lugar de impacto. Hay lesiones focales y lesiones difusas.



- Lesión focal: Esta dada por fuerzas directas transmitidas a través del cráneo. La lesión focal -única o múltiple- a menudo sucede en los polos frontales y temporales, y en las superficies inferiores de estos lóbulos, donde se conecta el tejido nervioso con los relieves óseos. Un ejemplo es la contusión cerebral, un área de laceración del parénquima relacionada a hemorragia subpial y edema vasogénico y citotóxico, que puede resolverse espontáneamente o crear un hematoma que puede producir efecto de masa.
- Lesión difusa: se limita principalmente a la lesión axonal difusa (DAI) y pocas veces a tumefacción ("swelling") cerebral difusa, unión bilateral. La DAI se produce por efecto de fuerzas inerciales que actúan sobre los axones durante unos 50 ms en sentido lineal o angular (colisiones frontales, expulsión brusca de un motociclista fuera de su moto), pudiendo ocurrir sin impacto relevante sobre el cráneo. (José D. Charry MD MS, 2017)

## 2. Clasificación del trauma craneoencefálico:

La escala de coma de Glasgow permite evaluar el daño neurológico y la clasificación de Stein permite clasificar el TCE.

Escala de Glasgow:

Respuesta verbal		Respuesta Motora		Apertura ocular	
Orientado	5	Obedece	6	Espontánea	4
Confuso	4	Localiza	5	Al llamado	3
Inapropiada	3	Retira	4	Al dolor	2
Incomprensible	2	Flexión	3	Ninguna	1
Ninguna	1	Extensión	2		
		Ninguna	1		

Fuente (Salazar, 2015)

Clasificación de Stein:

CATEGORÍA	CRITERIO
Mínimo	Glasgow 15 No pérdida de conciencia No amnesia
Leve	Glasgow 14 Glasgow 15 con pérdida transitoria de conciencia o con somnolencia leve Amnesia
Moderado	Glasgow 9 -13 o pérdida de conciencia o déficit neurológico focal
Severo	Glasgow 5-8
Crítico	Glasgow 3-4

Fuente (Salazar, 2015)



### 3. Lesiones específicas:

- Lesión difusa tipo 1(DAI - I): Ausencia rigurosa de patología intracraneal visible en la TAC.
- Lesión difusa tipo 2 (DAI – II): Las cisternas peritruncas están presentes (se descarta "swelling") y las estructuras de la línea media (III ventrículo) están normales o mínimamente desplazadas (menor o igual 5 mm). Pueden coexistir lesiones focales (contusiones corticales aisladas, contusión en el tronco, hemorragia subaracnoidea o múltiples petequias en el cuerpo caloso) con cuerpos extraños y fragmentos óseos inferiores a de 25 ml.
- Lesiones difusa tipo 3 (DAI- III): La línea media está infinitamente desplazada (menor o igual 5 mm), con las cisternas peritruncas comprimidas o ausentes, lo que traduce la presencia de "swelling". Aquí las lesiones focales, si existe siendo menor 25ml. Si solo hay "swelling" el paciente es por lo regular, menor de 20 años de edad, y su PIC puede ser normal. Es una tumefacción cerebral difusa.
- Lesión difusa tipo 4 (DAI – IV): Hay desviaciones de la línea media mayor o igual 5 mm en ausencia de lesiones focales mayor 25 ml. El hematoma subdural agudo es un ejemplo claro, se aprecia en la TAC como una fina colección subdural biconvexa, por su volumen escaso no hay desplazamiento desproporcionado de la línea media. La permanencia del hematoma subdural constituye un factor de riesgo para el incremento del daño secundario.
- Lesión focal no evacuada: Hay desplazamiento de la línea media proporcional a los focos quirúrgicos mayor o igual 25 ml. La puntuación en la GCS está relacionada directamente con el grado de desplazamiento. En caso de presentarse, el daño cerebral secundario, puede extenderse y rodearse de edema vasogénico y generar HIC. Como hematomas epidurales puros y las contusiones puras, los primeros, se consideran quirúrgicos siempre que su volumen supere los 25 ml. Si se evacuan en menos de 4 horas después del traumatismo tienen buen pronóstico. (Salazar, 2015)

### 4. Complicaciones:

La primera consecuencia de la lesión post-traumática suele ser una alteración de la conciencia, el coma, cuya intensidad y duración es variable y en algunos casos, puede prolongarse durante meses, provocando importantes consecuencias a largo plazo, entre ellos:

- Trastornos a nivel sensorial (tacto, olfato, vista, etc.).
- Trastornos del movimiento y la marcha (tetraparesias y hemiparesias).
- Trastornos en la deglución.
- Trastornos en la coordinación motora, el tono muscular o la espasticidad.
- Alteraciones en el control de los esfínteres.



En el aspecto neuropsicológico (afectación de las funciones superiores), podemos objetivar una gran variabilidad de déficits cognitivos y conductuales que, con diferente intensidad, pueden aparecer como consecuencia del Traumatismo Craneoencefálico. Las principales funciones cognitivas que pueden verse alteradas son:

- La atención-concentración
- La memoria-aprendizaje
- El razonamiento-inteligencia
- El lenguaje-habla etc.
- Cambios en la conducta y la emoción.

Estas alteraciones tienden a presentarse con diferentes frecuencias; sin embargo, suelen alterar la capacidad del paciente para adquirir, almacenar y recuperar nueva información. El resultado de la disfunción cognitiva es una pérdida de las relaciones sociales y la aparición de angustia en la familia, a lo que se suma la dificultad tras el Traumatismo Craneoencefálico para volver a la situación educacional o laboral anterior al accidente. (Guttman, 2019)

## 5. Tratamiento:

- a) En el lugar del accidente: Es necesario prevenir el daño secundario, para ello es necesario: detener hemorragias, evitar la broncoaspiración, la hipotensión, disminuir el dolor, y aportar oxígeno cuando se sospeche daño sistémico.
- b) En el transporte: A menos de que el paciente requiera reanimación cardiopulmonar (RCP) en el sitio del accidente, se debe trasladar en posición neutra supina, con collar cervical, controlándose perfectamente la vía aérea, con el fin de evitar la broncoaspiración.
- c) Control de hipoxia cerebral: Todo paciente con TCE grave o con un GCS > 8 con daño sistémico será sometido a ventilación mecánica mínimo durante 24 horas, vigilando la hiperventilación para evitar la isquemia provocada por la vasoconstricción que promueve la hipocapnia. En la Hemorragia Subaracnoidea postraumática se recomienda usar calcio antagonistas como lo es dihidropiridina de nimodipino.
- d) Control hipertensión intracraneana: Una vez agotada la complianza, la PIC comienza a ascender. El manejo de ésta puede realizarse en este orden:
  - Drenaje ventricular del LCR: Evacuación repetida de 2-3 ml de LCR a través del catéter de la ventriculostomía sin exceder los 4-5 días debido a que se asocia a una elevada tasa de infección.
  - Medición de la Vaina del Nervio Óptico: evita la tasa de infección.



- **Deshidratación:** Usar manitol al 20% (dosis rápidas de 0,25-1 mg/Kg), tantas veces como resulten eficaces, teniendo en cuenta que: la presión venosa central no debe bajar de 5 cm de H<sub>2</sub>O y la osmolaridad plasmática debe mantenerse en 310- 320 mOsm/L; el empleo por más de 7 días o los estados hiperosmolares conducen a un aumento de la PIC, acidosis metabólica y a insuficiencia renal aguda; mantener la normovolemia con albúmina, cristaloides o sangre; y si el manitol falla o la osmolaridad sérica asciende 25 mOsm.L-1 por encima del nivel normal, usar furosemida.
- **Hiperventilación:** Mantener la pCO<sub>2</sub> entre 30-35 mm Hg.
- e) **Coma farmacológico:** Emplear fenobarbital sódico en dosis de carga de 10 mg/Kg en 30 minutos y 5 mg/Kg cada hora durante 3 horas, seguido de una dosis de mantenimiento de 1 mg/Kg/h. Alternativamente, puede utilizarse una dosis de carga de Propofol (1 mg/ Kg) durante 10 minutos, seguida de una infusión que comienza con incrementos de 100 µg/Kg/min cada 5 minutos, hasta que se consiga una supresión de puntas en el EEG en períodos de 4-8 segundos, manteniendo este patrón 5 minutos.
- f) **Control metabólico:** Suprimir la acidosis metabólica, los estados hiperglucémicos por diabetes, fiebre, sepsis y crisis comiciales, ya que incrementan el CMRO<sub>2</sub> y, por tanto, reducen el estrecho margen que permite disminuir el FSC (entiéndase PPC) y, secundariamente, la PIC. Se recomienda el empleo de hipotermia moderada (35-35,5°C) y la aplicación de métodos invasivos para el control metabólico. Como terapia experimental, podría ser aconsejable añadir vitamina E (400 U/ día por vía intravenosa o 1000 U cada 8 horas por sonda nasogástrica) y vitamina C (1 g en 100 ml de suero con dextrosa al 5% cada 8 horas).

#### D. Edema Cerebral:

##### 1. Definición:

El edema cerebral puede definirse como el incremento de agua en el tejido cerebral de magnitud suficiente para producir síntomas clínicos. Esta alteración, está asociada a una amplia variedad de condiciones patológicas, que incluyen, neoplasmas, infecciones, trauma e isquemia. Actualmente se clasifica al edema cerebral en dos principales tipos: 1) edema vasogénico, secundario a un incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y 2) edema citotóxico, caracterizado por captación anormal de agua por los elementos celulares del cerebro.

El cerebro tiene tres compartimentos anatómicos, que pueden acumular líquidos en cantidades excesivas.

1) El compartimento vascular, compuesto de arterias, capilares y venas, 2) el compartimento celular, compuesto de células y sus extensiones subcelulares y 3) el compartimento extracelular (EC) compuesto de los espacios intersticial (EIC) y del espacio del líquido cefalorraquídeo (LCR). La expansión volumétrica de cualquiera de los tres compartimentos permitirá el aumento del volumen cerebral. (Magaña., 2012)



## 2. Fisiopatología:

- El edema vasogénico se centra en la interrupción de la barrera hematoencefálica, lo que permite el incremento en la permeabilidad y escape de fluidos del espacio intravascular al espacio extracelular. Ejemplos de este tipo de edema se encuentran en los tumores cerebrales, lesiones inflamatorias y el traumatismo craneoencefálico, aunque en este último pueden coexistir los tres tipos de edema. Asimismo, el edema intersticial es resultado del incremento del flujo transependimario de los compartimentos intraventriculares al parénquima cerebral, consecuencia de la obstrucción del flujo del líquido cefalorraquídeo o reabsorción y posterior aumento de la presión intraventricular que originan la interrupción de las uniones estrechas de las células endependimarias y fuga de agua mediante un mecanismo osmótico. La hidrocefalia obstructiva o no obstructiva es ejemplo de este tipo de edema.
- El edema citotóxico, también conocido como edema celular o edema oncótico, es el resultado de cualquier lesión celular que conlleve a la falla energética en la que la bomba  $\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{ATPase}$  no cuenta con suficiente capacidad para mantener los gradientes iónicos celulares, por lo que ocurre un influjo anómalo de sodio y agua hacia la célula modificando la homeostasia intra y extracelular. Ejemplo de este tipo de edema son la isquemia cerebral y las alteraciones metabólicas sistémicas. En este tipo de edema se ha manejado un subtipo conocido como:
- Edema neurotóxico, que es originado por la acumulación excesiva de neurotransmisores excitatorios, el principal es el glutamato. Las altas concentraciones de glutamato, originadas de la disminución del ATP disponible e inhibición de la recaptura por los astrocitos, activan los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), ácido  $\alpha$ -amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolpropiónico (AMPA), de kainato y metabotrópicos. La activación de estos receptores causa la apertura de los canales de  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ , lo que permite mayor influjo de iones hacia la neurona. El calcio que ingresa hacia la célula libera más calcio intracelular actuando a través del inositol3-fosfato (IP3) y los receptores de rianodina permitiendo su liberación desde el retículo endoplásmico. El calcio intracelular es responsable de la inhibición de la síntesis de proteínas y la activación de señales apoptóticas; asimismo, atraviesa la membrana mitocondrial para causar desregulación enzimática, como las fosfolipasas mitocondriales, que lisan las paredes fosfolipídicas mitocondriales, generando más radicales libres y apoptosis. (Mauricio Armando Esqueda-Liquidano, 2014)

## 3. Manifestaciones clínicas:

En la evaluación de los síntomas de un paciente con edema cerebral debe tomarse en cuenta la gravedad del mismo, porque su manifestación puede variar de síntomas leves hasta signos o síntomas de herniación cerebral secundaria al cráneo hipertensivo. (Mauricio Armando Esqueda-Liquidano, 2014)



## Herniación cerebral:

Tipo	Manifestaciones clínicas
Subfalcina o del cíngulo	Generalmente diagnosticada por neuroimagen, herniación bajo la hoz cerebral (predominantemente anterior), origina compresión ipsilateral de la arteria cerebral anterior (pericallosa), que resulta en paresia de la extremidad inferior contralateral
Central tentorial	Desplazamiento caudal de uno o ambos hemisferios cerebrales que resulta en la compresión del diencéfalo o mesencéfalo sobre la hendidura tentorial; típicamente se origina por lesiones cerebrales centrales, deterioro del estado de conciencia y movimientos oculares, presión intracraneal elevada; postura extensora o flexora bilateral
Trastentorial lateral (uncal)	Es más común clínicamente debido a lesiones cerebrales hemisféricas laterales (tumores o hematomas), herniación del lóbulo temporal mesial, uncus y giro hipocampal a través de la incisura tentorial; compresión del nervio oculomotor, mesencéfalo y la arteria cerebral posterior; depresión del nivel de conciencia, dilatación pupilar ipsilateral y hemiparesia contralateral, postura de descerebración, hiperventilación neurogénica central e incremento de la presión intracraneal
Tonsilar (amígdalas cerebelosas)	Herniación de las amígdalas cerebelosas a través del foramen magno que origina compresión medular debido a lesiones en la fosa posterior, cambios importantes en la presión arterial y frecuencia cardíaca, miosis pupilar, ataxia ventilatoria, alteraciones en la mirada conjugada y cuadriparesia
Trascalvaria o externa	Debido a heridas penetrantes o fracturas del cráneo; pérdida de líquido cefalorraquídeo o materia encefálica a través del defecto; la presión intracraneal no es elevada debido a la apertura dural

Fuente: (Mauricio Armando Esqueda-Liquidano, 2014)



---

#### IV. OBJETIVOS

##### A. General:

Efectuar la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de Hipertensión Intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.

##### B. Específicos:

1. Caracterizar epidemiológicamente a la población de estudio según: edad, sexo, procedencia, escolaridad y religión.
2. Determinar cuál es la medida estándar de la Vaina del Nervio Óptico de personas del sexo masculino y femenino sanos de los municipios del departamento de Huehuetenango.
3. Determinar cuál es la medida estándar de la Vaina del Nervio Óptico de pacientes neurocríticos del sexo masculino y femenino internados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.
4. Identificar la diferencia en la medida de la Vaina del Nervio Óptico entre sexo masculino y femenino sanos.
5. Identificar la diferencia en la medida de la Vaina del Nervio Óptico entre pacientes del sexo masculino y femenino internados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.
6. Comparar la medida estándar de la Vaina del Nervio Óptico de personas sanas del departamento de Huehuetenango y pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.
7. Comparar la medida de la Vaina del Nervio Óptico de las personas sanas de ambos sexos del departamento de Huehuetenango con personas sanas de otros países.
8. Identificar los principales signos y síntomas en la evaluación clínica que manifiestan los pacientes en ambos sexos con aumento de la medición de la Vaina del Nervio Óptico.





- 
9. Establecer las patologías más relevantes en la cual se presenta cambio en la medida de la Vaina del Nervio Óptico en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.
  10. Identificar cual es el tratamiento médico que se realiza en los pacientes ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” con aumento de la Vaina del Nervio Óptico.



---

## V. MÉTODOS, MATERIALES Y TÉCNICAS A EMPLEAR

### A. Tipo de estudio:

Descriptivo, comparativo.

### B. Universo:

Habitantes del departamento de Huehuetenango y pacientes del departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.

### C. Población:

Personas habitantes del departamento de Huehuetenango de ambos sexos.

Pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.

### D. Criterios de inclusión y de exclusión:

#### ➤ Inclusión:

- Personas mayores de 17 años
- Personas menores de 65 años
- Personas y pacientes del departamento de Huehuetenango
- personas sanas:

Que no estén ingresados en el departamento de Medicina Interna.

Personas con Glasgow de 15 pts.

- personas enfermas:

personas ingresadas en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” por alguna patología con compromiso neurológico y sea considerado neurocrítico del departamento de Huehuetenango.

Pacientes con Glasgow menor de 13 pts. que presentes compromiso neurológico y que sea catalogado como paciente neurocrítico.

#### ➤ Exclusión:

- personas y pacientes de otros departamentos de Guatemala.
- Pacientes pediátricos.

- Pacientes sanos:



---

Personas con Glasgow menor a 15 puntos.

Personas con signos y síntomas de edema cerebral (náuseas y vómitos, respiraciones de Cheyne Stokes, alteraciones pupilares, cefalea intensa, convulsiones, descerebración o decorticación)

- Pacientes enfermos:

Pacientes ingresados a cualquier otro departamento del hospital y que no sea catalogado como paciente neurocrítico.

Pacientes evaluados mayor a 48 horas luego del ingreso.



E. Variables:

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Dimensión de la Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Instrumento de recolección</b>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Años	Cuantitativa	17-20 21-30 31-40 41-50 51-60 61- 70	De razón	Boleta de investigación
<b>Sexo</b>	Es un término que alude a conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres.	Masculino Femenino	Cualitativa	Masculino Femenino	Nominal	Boleta de investigación



<b>Procedencia</b>	Lugar, u origen de una persona	Departament o Municipio	Cualitativa	Huehuete-nango Chiantla Aguacatán Soloma San Pedro Necta Entre otros	Nominal	Boleta de investigación
<b>Escolaridad</b>	Periodo de tiempo en que se asiste a una escuela a aprender	Nivel de escolaridad	cualitativa	Primaria Básico Diversificad o universitario	ordinal	Boleta de investigación
<b>Religión</b>	Conjunto de creencias religiosas, de normas de comportamiento y de ceremonias de oración	Tipo de creencia	cualitativa	Católica Evangélica Mormona ninguna	nominal	Boleta de investigación



<b>Medida de la Vaina del Nervio Óptico</b>	Grosor de la Vaina del Nervio Óptico	Normal Alterado	Cuantitativo	Paciente sano Con edema	Ordinal	Boleta de investigación
<b>Persona sana</b>	Bienestar físico, mental y social	Si No	cualitativo	CUI	nominal	Boleta de investigación
<b>Paciente neurocrítico</b>	Pacientes que sufren un accidente a nivel cerebral	Si No	cualitativo	No. De registro	nominal	Boleta de investigación
<b>Evaluación clínica</b>	Datos que permiten indagar, intervenir, pronosticar según historia clínica signos y síntomas	Si No	cualitativa	Signos y síntomas	razón	Boleta de investigación
<b>Patología</b>	Cuadro clínico que engloba un paciente acompañado de herramientas	Trauma de cráneo Evento cerebrovascular	cualitativo	Trauma de cráneo Evento cerebrovascular	nominal	Boleta de investigación



	diagnosticas o tratamiento quirúrgico	eclampsia Proceso ocupativo		eclampsia Proceso ocupativo		
<b>Trauma de cráneo</b>	daño que sufre el cerebro después de un traumatismo craneoencefálico	Escala de Glasgow	Cualitativa	Grado II Grado III	Ordinal	Boleta de investigación
<b>Eclampsia</b>	Complicación materna y fetal más grave durante el embarazo.	Presión arterial Hematología Química Tiempos de coagulación Uroanálisis Convulsiones	cualitativo	Paciente embarazada Y posparto	Ordinal	Boleta de investigación



<b>Evento cerebrovascular</b>	Ocurre cuando el flujo de alguna parte del cerebro se detiene	Tomografía	cualitativo	Isquémico Hemorrágico	Ordinal	Boleta de investigación
<b>Tratamiento medico</b>	Es el conjunto de medios de cualquier clase (higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos o físicos) cuya finalidad es la curación o el alivio.	Diuréticos Glucocorticoides Cirugías Posición Manejo	Cualitativa	Manitol Metilprednisolona Dexametasona Furosemida Manejo de vía aérea Sedoanalgesia Craniectomía descompresiva	Ordinal	Boleta de investigación





---

				semifowler soluciones		
--	--	--	--	--------------------------	--	--



---

F. Proceso de investigación:

Se reunió una cantidad de población sana de los cuales, paciente que no se encontraban ingresados en el departamento de Medicina Interna, pacientes que no presentaron daño cerebral, se tomaron pacientes que presentaron Glasgow de 15 puntos, donde se realizó jornada y se obtuvo datos de cada paciente y una cantidad de pacientes ingresados a la unidad de Cuidados Intensivos del Adulto, departamento de Medicina Interna, con algún proceso ocupativo, o con factor de riesgo del aumento de la presión intracraneana, con Glasgow menor a 13 puntos de ambos sexos donde se utilizaron las papeletas y documentos de identificación para la toma de datos personales entre ellos: sexo, edad, número de registro, hora de ingreso, diagnóstico, signos y síntomas que presentaba el paciente además de la hora de realización de la medición de la vaina y la medida de la Vaina del Nervio Óptico que se obtuvo en cada ojo para poder realizar la comparación de la medida y lo descrito en diferentes artículos y así se pudo establecer la medida promedio de personas en el Departamento de Huehuetenango.

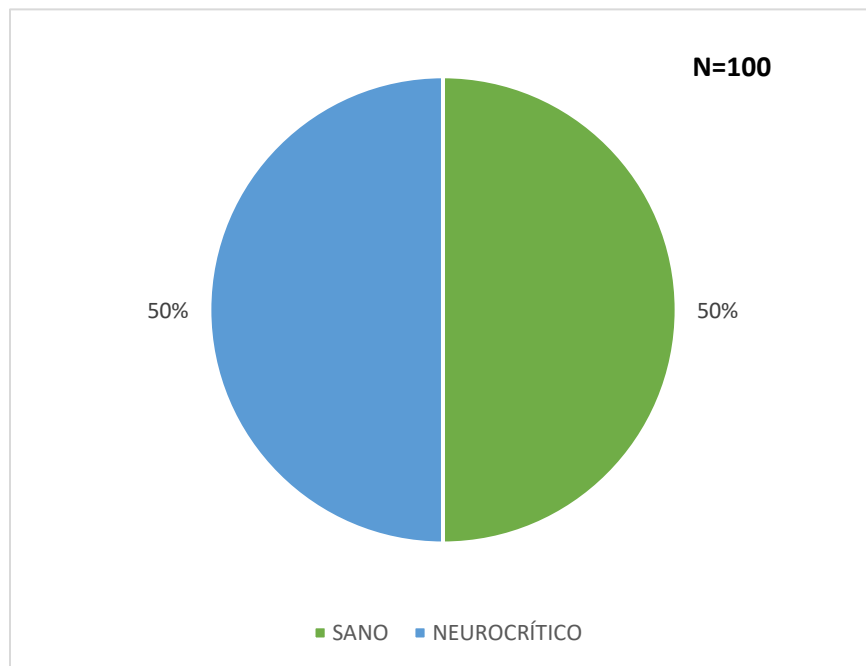


## VI. RESULTADOS

A. Muestra:

Gráfica No.1

Pacientes a los que se les realizó medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

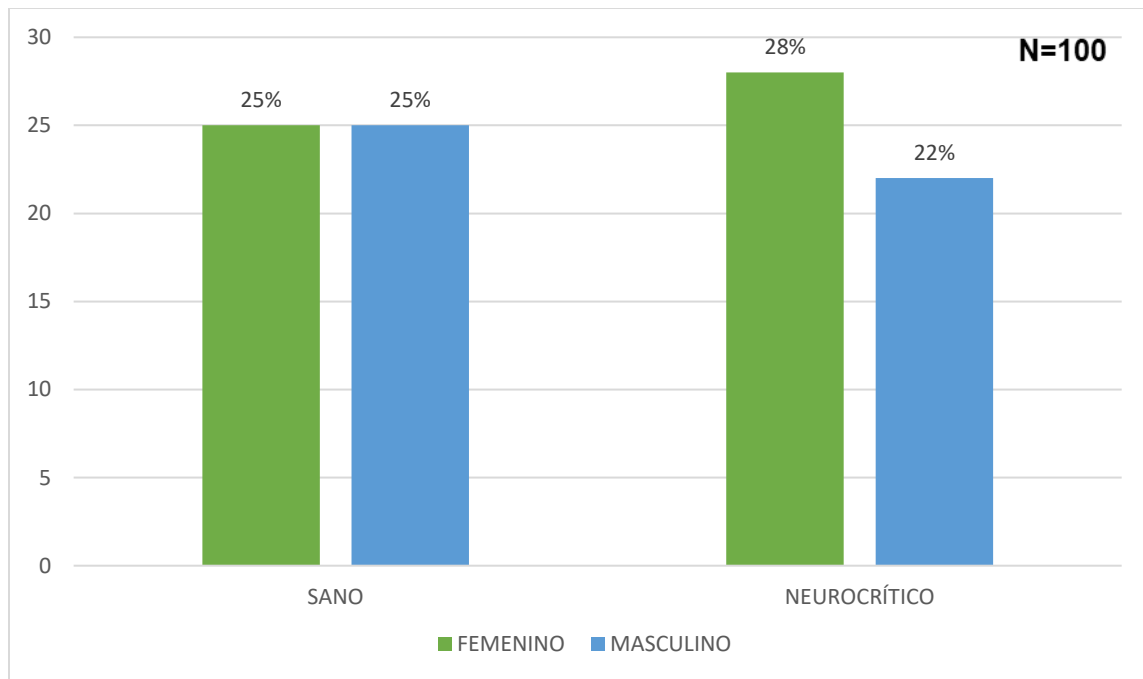
En la gráfica No. 1 podemos observar que representa el porcentaje de la muestra que se tomó el cual se divide en 50% de población sana de los diferentes municipios del departamento de Huehuetenango y el 50% de los pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.



## B. DATOS PERSONALES:

Gráfica B1.

Sexo de pacientes a los que se les realizó medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



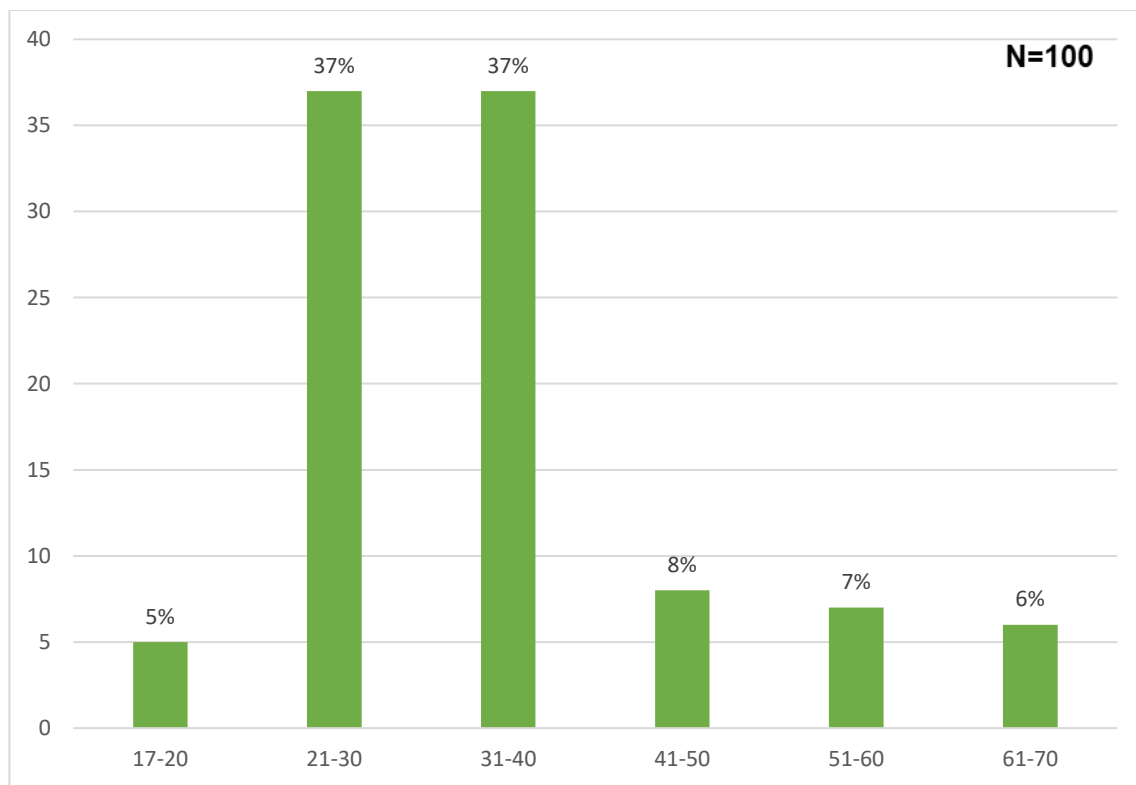
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Se observa que de la población sana de los municipios de Huehuetenango el 25% corresponde a pacientes femeninos, teniendo una igualdad con el sexo masculino con 25% mientras que en los pacientes del departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” la mayor prevalencia se dio en el sexo femenino con 28% y el sexo masculino representando 22% total.



Gráfica B2.

Edad de los pacientes a los que se les realizó medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



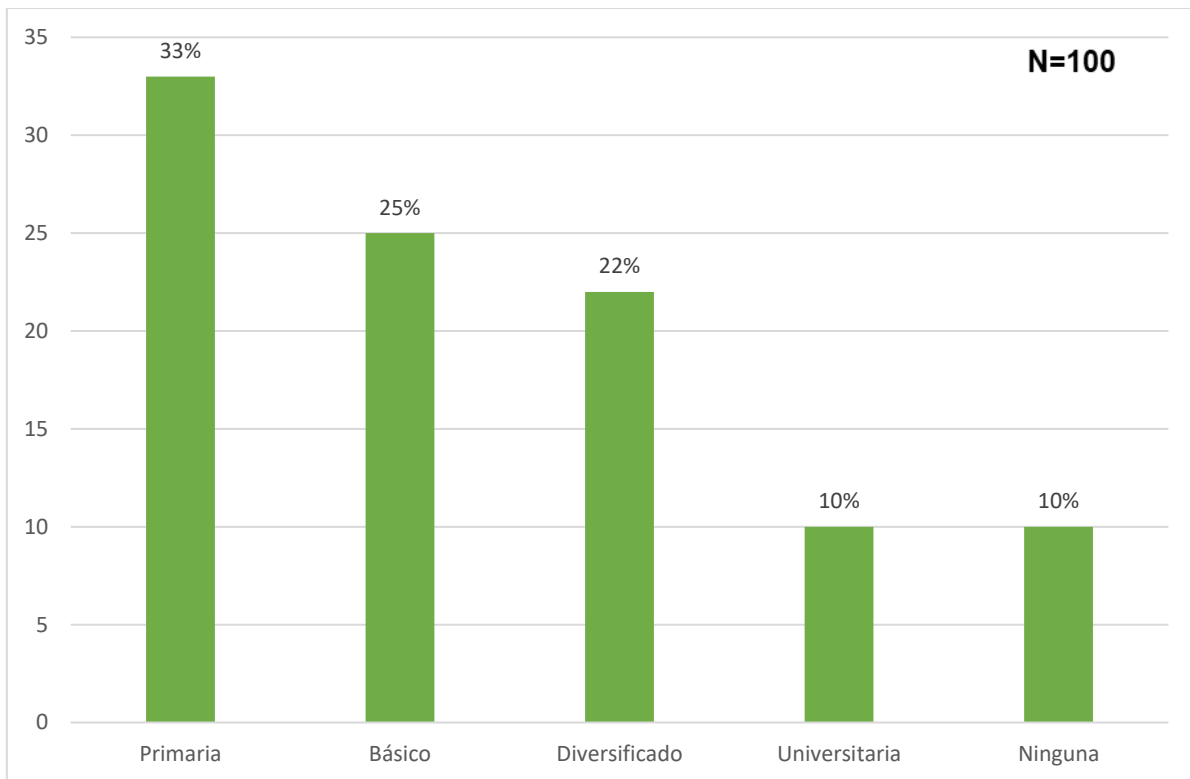
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Representa la edad con mayor prevalencia que presentó la población en el estudio en la cual 37% representa las edades 21-30 años y 31-40 años, y en menor cantidad representado en un 5% las edades de 17-20 años.



Gráfica B3

Escolaridad de los pacientes a los que se les realizó medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



Fuente: Instrumento de recolección de datos

La escolaridad que mayor representación tuvo en la población en estudio curso con mayor prevalencia primaria con un 33%, seguido de básico con 25% y en menor cantidad universitaria con 10% al igual que la población que no tuvo ninguna preparación académica.



Gráfica B4.

Procedencia de los pacientes a los que se les realizó medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.

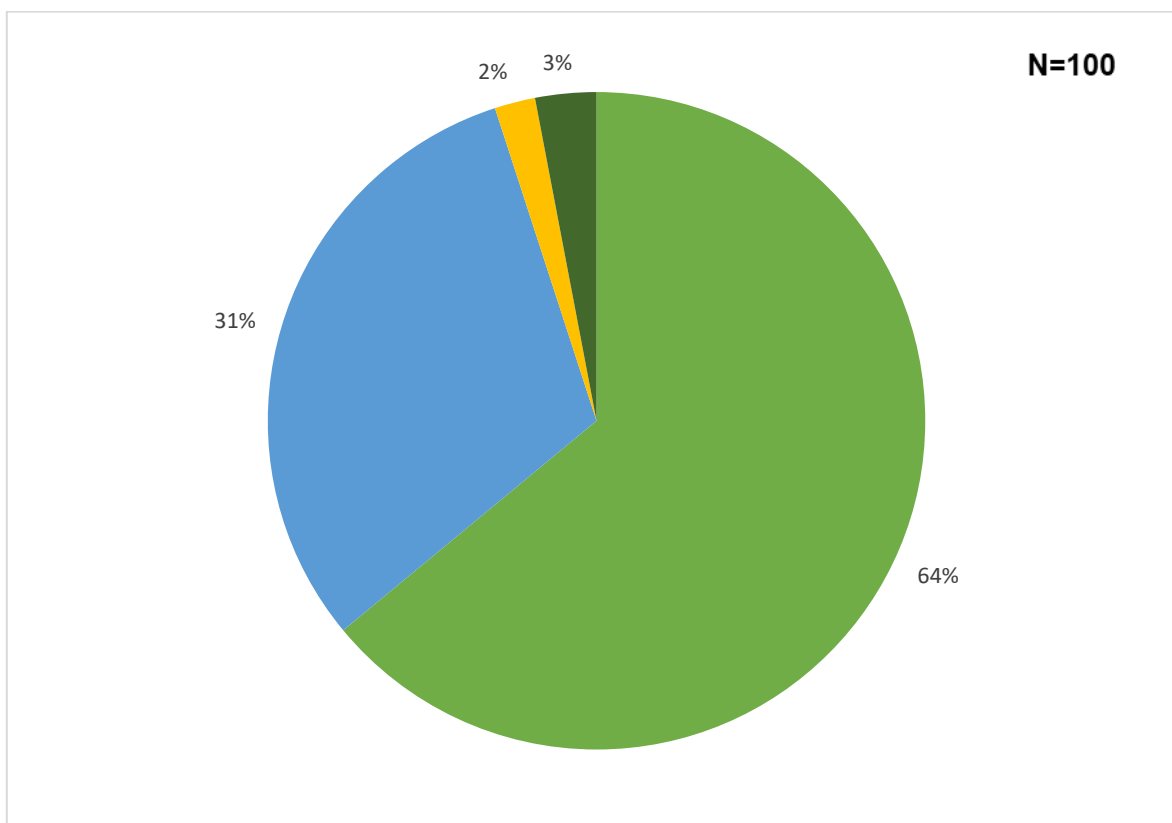
<b>Procedencia</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Huehuetenango</b>	37	37
<b>Malacatancito</b>	10	10
<b>Chiantla</b>	9	9
<b>Aguacatán</b>	8	8
<b>Jacaltenango</b>	5	5
<b>Santa Cruz Barillas</b>	5	5
<b>Cuilco</b>	3	3
<b>Todos Santos Cuchumatán</b>	3	3
<b>Colotenango</b>	2	2
<b>La Democracia</b>	2	2
<b>La Libertad</b>	2	2
<b>Otros municipios</b>	14	14
<b>Total</b>	100	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Representa la procedencia de la población en estudio evidenciando que el 37% corresponde al municipio de Huehuetenango, seguido por otros municipios con 14% y en menor cantidad con igualdad del 2% los municipios de La Libertad, Colotenango y La Democracia.

Gráfica B5.

Religión de los pacientes a los que se les realizó medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



Fuente: Instrumento de recolección de datos

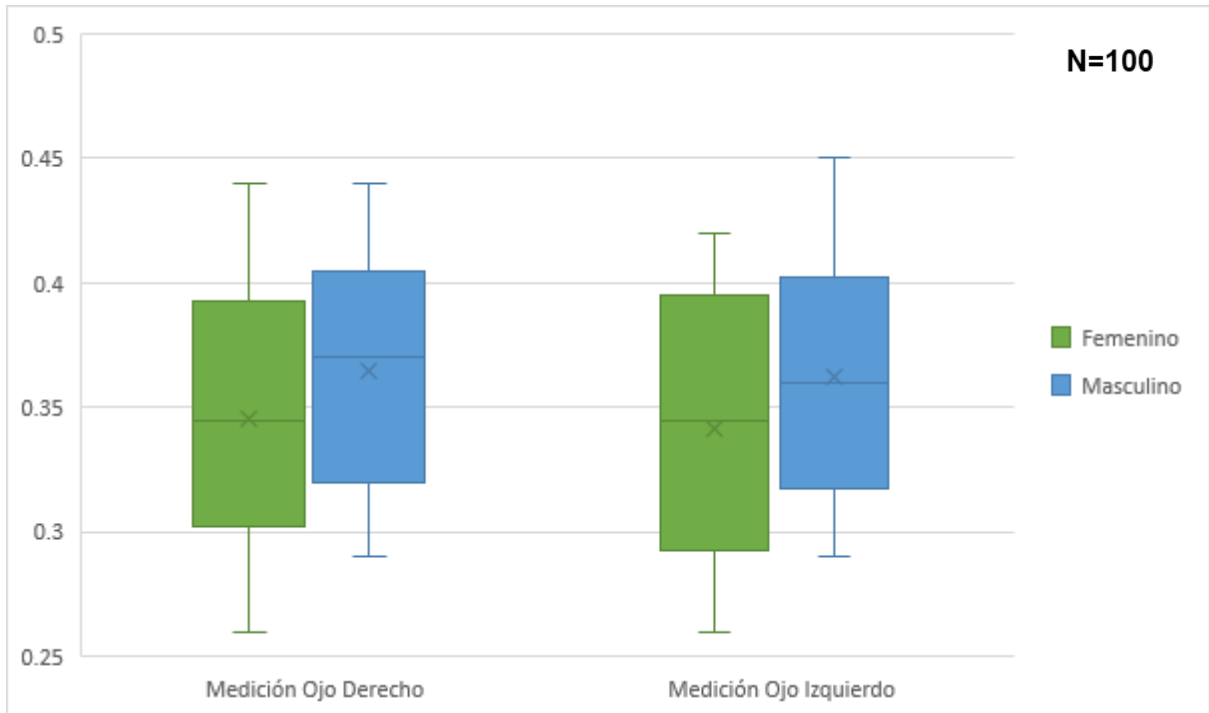
En la gráfica No.6 se evidencia que la religión con mayor prevalencia fue la religión católica con 64%, seguida de la religión evangélica con 31% y con menor cantidad la religión mormona con 2% y la población sin ninguna religión con 3%.



### C. DATOS CLÍNICOS:

Gráfica C1.

Valores medios de la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



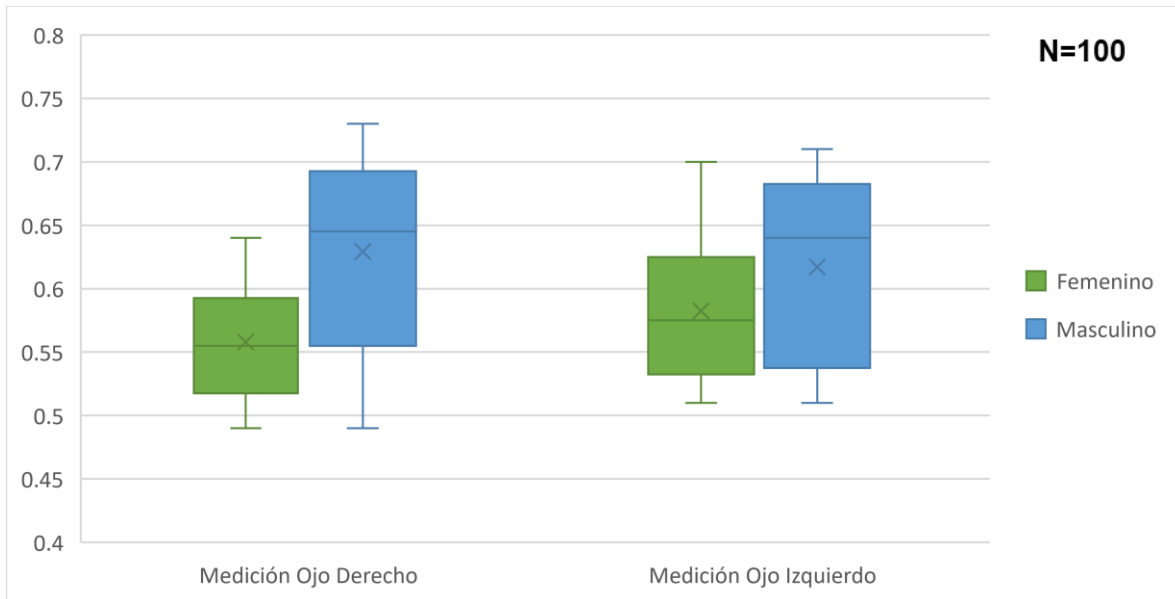
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Representa el valor medio que dio como resultado el estudio de la medición de la Vaina del Nervio Óptico en personas sanas en la cual se obtuvo una media en el sexo masculino de 0.35 cm y de 0.34 cm en el sexo femenino en el ojo derecho, mientras que en ojo izquierdo una media de 0.35 cm en el sexo masculino y 0.35 cm en el sexo femenino.



Gráfica c2.

Valores medios de la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



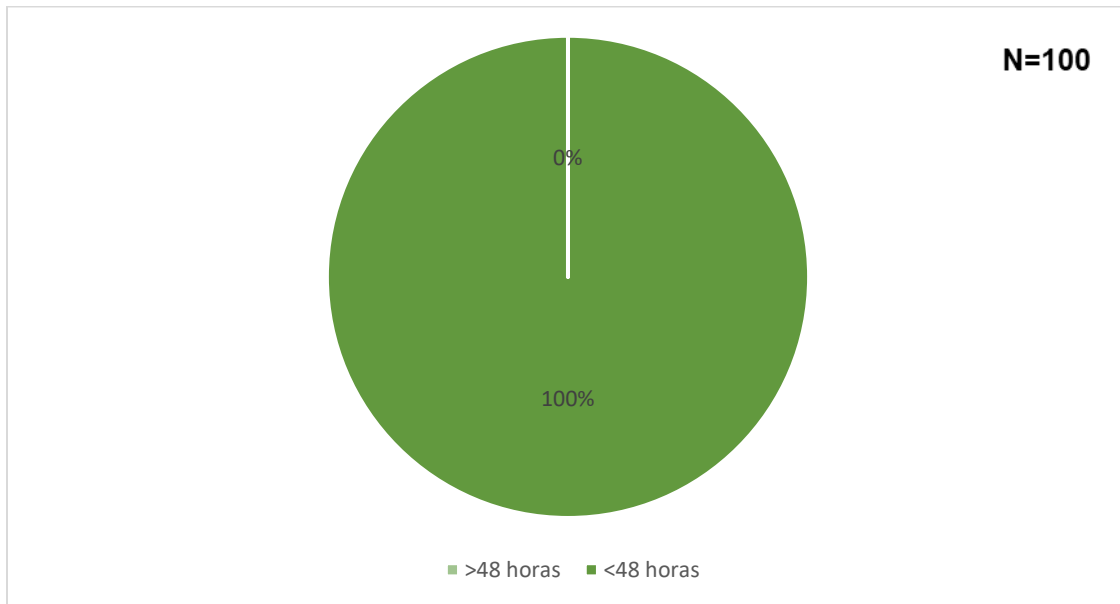
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Representa el valor medio que dio como resultado el estudio de la medición de la Vaina del Nervio Óptico en pacientes neurocríticos en la cual se obtuvo una media en el sexo masculino de 0.63 cm y de 0.56 cm en el sexo femenino en el ojo derecho, mientras que en ojo izquierdo una media de 0.62 cm en el sexo masculino y 0.56 cm en el sexo femenino.



Gráfica C3

Tiempo de medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



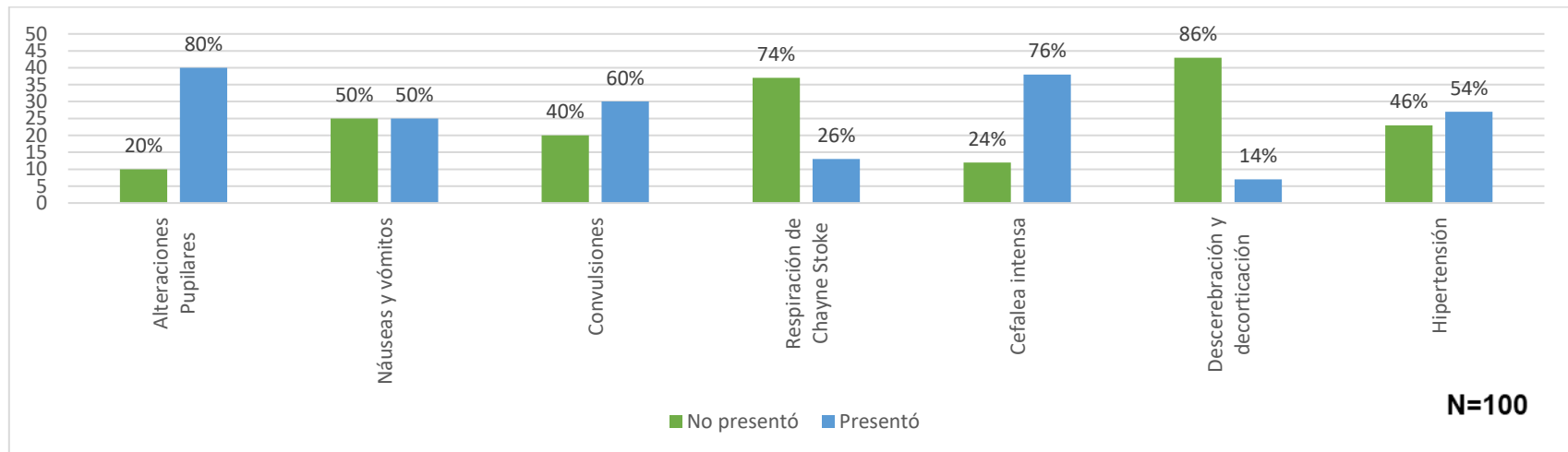
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Evidencia que 50 personas de la población que representa el 100% de lo estudiado y representativo de los pacientes neurocríticos se le realizó la medición de la Vaina del Nervio Óptico en un periodo menor de 48 horas posterior al ingreso.



Gráfica C4.

Signos y síntomas que presentaron los pacientes a los que se les realizó la medición de la Vaina del Nervio Óptico para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



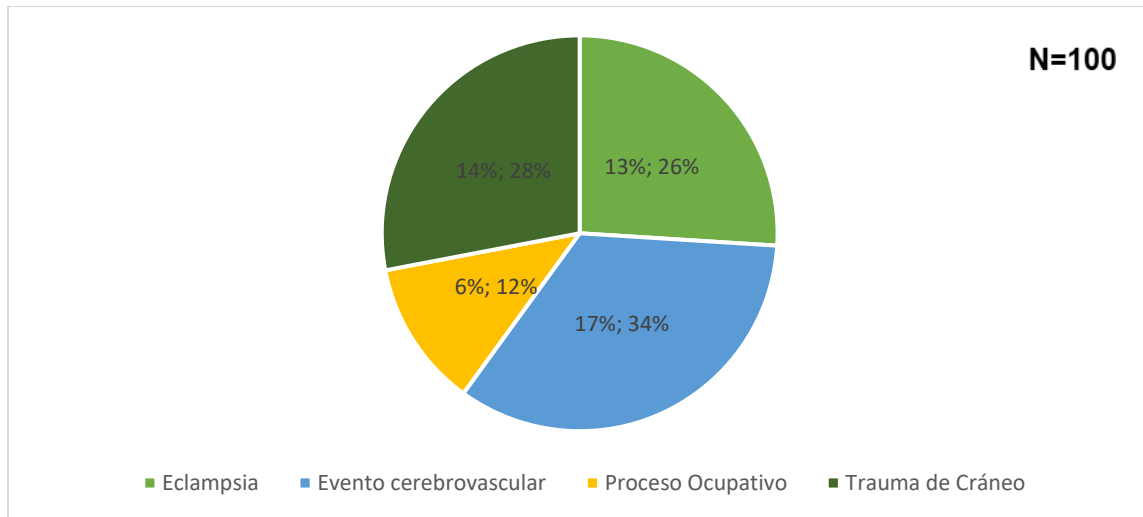
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Se evidencia que los signos y síntomas en la población de muestra las alteraciones pupilares se presentó en 80% y 20% no lo presentó, náuseas y vómitos se presentó en 50% y 50% no presentó, convulsiones se presentó en 60% y 40% no lo presentó, respiraciones de Cheyne Stokes se presentó en 74% y 26% no lo presentó, cefalea tensional presentó 76% y 24% no presentó, descerebración y decorticación 86% presentó y 14% no presentó, hipertensión 54% presentó y 46% no presentó dicha sintomatología.



Gráfica C5.

Patología más frecuente en los pacientes a los que se les realizó la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



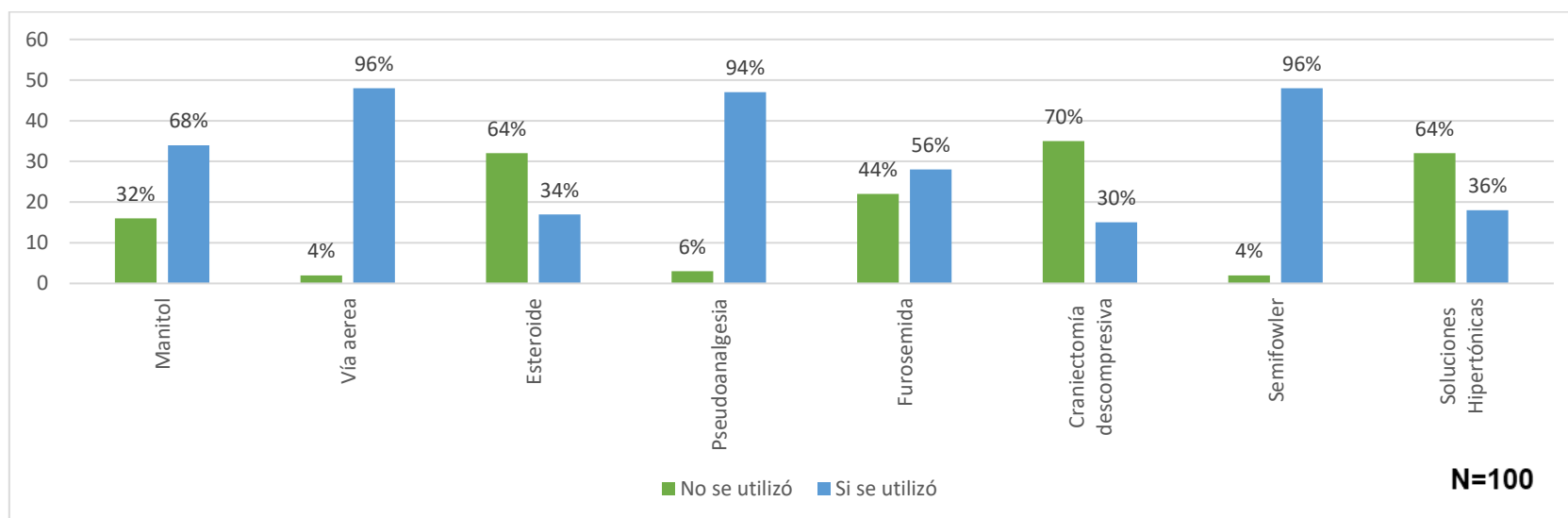
Fuente: Instrumento de recolección de datos

La Gráfica No. 11 pone en evidencia que 17% de la muestra presentó evento cerebrovascular, seguido del 14% con trauma de cráneo, 13% eclampsia y 6% proceso ocupativo que daba como resultado aumento de la Vaina del Nervio Óptico.



Gráfica C5.

Tratamiento utilizado en los pacientes la medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico en personas sanas del departamento de Huehuetenango para establecer medidas estándar en pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para diagnóstico de hipertensión intracraneana en el periodo noviembre 2019 – abril 2020.



Fuente: Instrumento de recolección de datos

Se evidencia que en el tratamiento el manitol se utilizó en un 68% mientras que el 32% no se utilizó, la vía aérea se utilizó en un 96% y 4% no se utilizó, esteroides se utilizó en un 34% y un 64% no se utilizó, sedoanalgesia se utilizó en un 94% y 6% no se utilizó, furosemda 56% si se utilizó mientras 44% no se utilizó, craniectomía descompresiva 30% se utilizó y 70% no se utilizó, semifowler 96% utilizo y 4% no utilizó y soluciones hipertónicas 36% utilizó y 64% no utilizó.



---

## VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La medición de la Vaina del Nervio Óptico en el presente se ha vuelto una herramienta para el manejo de edema cerebral e Hipertensión intracraneana en el ámbito hospitalario, sin embargo aún con investigaciones en las cuales se ha tomado como referencias diferentes estudios y técnicas como el uso de tomografías cerebrales y catéter intraventricular sobre el mismo para establecer como tal y ser catalogado como una herramienta de primera instancia no invasiva en lugares donde no se cuenta con el equipo adecuado para catéterismo o una economía estable por los familiares para la realización de los diferentes estudios.

En el diario vivir se han estado presentando diferentes casos de trauma craneoencefálico, eclampsia, evento cerebrovascular, proceso ocupativo, alteración del estado de conciencia los cuales llegan a consultar a la sala de emergencia, por lo cual se decidió realizar dicha investigación con el objetivo establecer una medida estándar de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico tomando en cuenta dos grupos de estudio el cual se encontró conformado por población sana de los diferentes municipios del departamento de Huehuetenango y pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” estudiando su perfil epidemiológico, signos y síntomas, patología por la cual consulto y el estado en que se encontraba para poder prevenir efectos secundarios y así brindar el tratamiento adecuado a los pacientes que consultaron al mismo y en su momento ser utilizada por los diferentes profesionales de la salud que conforman diferentes áreas del hospital.

### A. Datos epidemiológicos:

En la investigación realizada se tomó en cuenta dos tipos de grupos para poder realizar un tipo de comparación en el cual se tomó en cuenta población de los diferentes municipios del departamento de Huehuetenango por lo que se realizó una actividad donde se le ofreció a la población poder participar en dicho estudio dándole a conocer el motivo de la actividad en la cual participaron quienes aceptaban se le realizara la medición de la Vaina del Nervio Óptico contando con 50 personas de las cuales se le realizó una encuesta para poder clasificarlo como sano, además de 50 pacientes los cuales ingresaron por la sala de emergencia de Medicina Interna y pacientes que fueron descargados a la unidad de



---

cuidados intensivos del adulto y al departamento de Medicina Interna por el estado crítico del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” y así poder establecer las medias de ambos grupos.

De acuerdo a la edad se tomaron en cuenta en los criterios de inclusión paciente mayores de 17 años en lo cual el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por medio del Diario de Centro América en el acuerdo ministerial número 161-2020 en el capítulo I artículo número 2 establece como límite de edad de atención pediátrica los 16 años 11 meses 29 días a efecto de asistencia sanitaria en Centros de atención Hospitalaria por lo que a efecto del mismo se inició a tomar como el mismo indicaba, el cual en este estudio se obtuvo 5% edades entre 17-20 años, el 37% se encontró en dos grupos de edades 21-30 y 31-40, según Ponce y Ponce de León indica 34.8 años en promedio el cual se encuentra en cercanías con el de este estudio, 8% 41-50 años, 7% 51-60 y 6% 61-70 años tomando como criterio de inclusión pacientes menores a 65 años como lo indica Montes, D. A. a partir del rango de 60-65 años el papiledema inicia a sufrir degeneración de la agudeza visual trayendo consigo la atrofia de la Vaina del Nervio Óptico y aumento de la presión intracraneana fisiológica.

Según el género del paciente se obtuvieron como resultados que de los 100 pacientes que se tomaron de ambos grupos 25 pacientes representando el 25% fueron de sexo femenino y 25 pacientes representando 25% el sexo masculino del grupo de la población sana y 28 pacientes representando 28% el sexo femenino como lo describe Montes, D. A. y Jorge Michel Rodríguez Pupo, 2015 en su literatura del predominio mujer/hombre de hasta 15/1 casos siendo la gran mayoría una mayor prevalencia por cursar en una etapa fértil y un mayor riesgo de obesidad dando como consecuencia la presencia de hipertensión intracranena.

La escolaridad y procedencia que llegaron a representar la población y pacientes que participaron como muestra del estudio se observó que 33 personas representando el 33% curso el nivel primario, 25 personas representando 25% curso el nivel básico, 22 personas representando 22% cursaron el nivel diversificado, 10 personas representando el 10% cursaron el nivel universitario y 10 personas representando 10% de la muestra no curso ningún nivel de escolaridad del cual 37 personas representando 37% eran de procedencia del municipio de Huehuetenango, 10 personas representando 10% del municipio de





Malacatancito, 9 personas representando 9% del municipio de Chiantla, 8 personas representando 9% del municipio de Aguacatán los cuales se encuentran con mayor acceso y corta distancia de los servicios de salud que ofrece el Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” teniendo en menor resultado Jacaltenango con 5 personas representando 5%, 5 personas representando 5% del municipio de Santa Cruz Barillas, 3 personas representando 3% del municipio de Cuilco, 3 personas representando 3% del municipio de Todos Santos Cuchumatán, 2 personas representando 2% del municipio de Colotenango algo igual que los municipios de La Democracia, La Libertad, y 14 personas representando 14% de otros municipios que por tema de distancia y acceso vehicular son atendidos en primera instancia en centros de salud, centros de atención primaria los cuales no cuentan con mayor equipo de laboratorio y estudios de imagen por lo que usualmente terminan trasladando a dicho hospital dentro de las primeras 24 horas.

#### B. Vaina del Nervio Óptico:

En relación a la medida estándar en personas sanas se observó que los resultados obtenidos de la muestra de 50 pacientes se obtuvieron del ojo derecho en el sexo femenino una media de 0.34 cm con una desviación estándar de 0.0435 y en el ojo izquierdo una media de 0.35 cm con una desviación estándar en 0.0453 mientras que el ojo izquierdo en el sexo masculino una media de 0.35 con una desviación estándar de 0.0446 y en el sexo femenino una media de 0.35 con una desviación estándar de 0.0396 en la cual un estudio realizado por la Dra. Brenda Patricia Gutiérrez en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca en Nicaragua obtuvo una medida de la Vaina del Nervio Óptico de 3.5 mm equivalente a 0.35 cm, de la misma manera un estudio comparativo donde se tomó en cuenta un grupo de personas sanas publicado en la revista médica Medigraphic de la ciudad de México se observó que la medida promedio se encontraba en 3.5 mm +/- 5 mm equivalente a 0.35 cm +/- 0.5 cm, en la cual podemos observar que la medida media encontrada en personas de los municipios de Huehuetenango tiene relación con personas descritas y tomadas como muestras en países extranjeros en lo cual diversos estudios han investigado la medición del DVNO en personas sanas pero los resultados han sido heterogéneos; Goeres et al reportaron DVNO media de 3.68 mm equivalente a 0.38 cm con intervalo de confianza del 95%, en canadienses sanos Soldatos et al. 3.6 mm equivalente 0.36 cm en participantes sanos griegos. Ballantyne y col. encontraron un promedio en DVNO de 3.4-3.6 mm equivalente a 0.34-0.36 cm en personas sanas británicas.; pudimos



encontrar incluso que la medida de la Vaina del Nervio Óptico entre el sexo femenino y masculino obtuvieron relación con una pequeña diferencia de 0.01cm.

La elevación de la presión intracraneana es una complicación grave que a menudo se presenta y conduce a resultados adversos, realizar estudios de neuromonitoreo, ya sea tomografía computarizada y/o resonancia magnética, implica la movilización del paciente fuera de la Unidad de Cuidados Intensivos, además son herramientas poco prácticas para la valoración periódica de acuerdo con la necesidad del paciente por lo que la medición de la Vaina del Nervio Óptico se vuelve una herramienta accesible para la realización del mismo y así poder llevar a cabo la medida estándar de la Vaina del Nervio Óptico en pacientes neurocríticos ingresados en el Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” se obtuvieron resultados observando que en el ojo derecho la media era de 0.63 cm con una desviación estándar de 0.0728 y en el sexo femenino una media de 0.56 cm con una desviación estándar de 0.0484 y en el ojo izquierdo una media de 0.62 cm con una desviación estándar de 0.0675 en el sexo masculino y 0.56 cm con una desviación estándar de 0.0489 en el sexo femenino, la cual se puede comparar con un estudio realizado en la Ciudad de México publicado en la revista médica Medigraphic sección de imágenes en medicina del tema Diámetro de la Vaina del Nervio Óptico como herramienta para el monitoreo dinámico de la hipertensión craneana donde los resultados presentados donde las variables derivadas del neuromonitoreo con DVNO de 0.67 cm derecho y de 0.6 cm izquierdo con la cual se puede observar una diferencia de 0.07 cm con un punto de corte del DVNO por encima de 0.55 cm presentando una buena correlación con una presión intracraneana por encima de 20 mmHg.

Con respecto a la medida de la Vaina del Nervio Óptico de personas sanas del departamento de Huehuetenango y pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”; se obtuvo como resultado en el sexo masculino de población sana nivel del ojo derecho 0.35 cm en comparación con el sexo masculino de pacientes neurocríticos 0.63 con una diferencia de 0.28 cm, mientras que el ojo izquierdo del sexo masculino de las población sana 0.35 y el ojo izquierdo de las pacientes neurocríticos con 0.62 cm con una diferencia de 0.27 cm entre ambas medidas; mientras que la medida de la Vaina del Nervio Óptico del sexo femenino de la población sana del ojo derecho con 0.34 cm y de la población neurocrítica con 0.56 cm con una diferencia de 0.22 cm y del ojo izquierdo en el sexo



femenino de la población sana 0.35 cm y de la población neurocrítica con 0.56 cm con una diferencia de 0.21 cm, observando entre sanos y neurocríticos una diferencia por el aumento de la Vaina del Nervio Óptico.

### C. Área clínica:

Respecto a los signos y síntomas F. Gil Arrojo dio a conocer que existe una gran utilidad en el examen de las pupilas el cual sirve para evaluar la alteración del tronco cerebral, y la presencia de midriasis arreactiva contralateral a la hemiparesia el cual será sugestiva de herniación uncal transtentorial lo cual durante el estudio se pudo observar que 40 pacientes el cual representa el 80% presentó alteraciones pupilares, mientras que 10 pacientes representado por el 10% no lo presentó, seguido de la cefalea intensa en la cual según Jorge Michel Rodríguez Pupo en un estudio realizado en 2015 da a conocer que La cefalea constituye el síntoma más frecuente, aunque no siempre aparece, y cuando ocurre, suele ser holocraneal, continua, diaria y generalmente bien tolerada el cual no tiene características patognomónicas y en ocasiones se asocia con náuseas y vómitos el cual se presentó en este estudio en 25 personas representando 49.02%, respiraciones de Cheyne Stokes con 26% en la cual A. Herrera Muñoz da a conocer que en la exploración del paciente con Hipertensión intracraneana presenta dichas respiraciones como resultado de alteraciones del patrón respiratorio, convulsiones presente en 30 pacientes el cual representa 60%, hipertensión en 27 pacientes representando el 54% en la cual Roque, et al. evaluaron la efectividad de la medición del DVNO en pacientes con emergencia hipertensiva y demostraron que existe una estrecha correlación con las cifras de presión arterial (PA) y un aumento significativo del DVNO por encima de 0.5 cm, que disminuye a valores normales una vez controlado el cuadro hipertensivo, en menor presentación descerebración y decorticación con 7 pacientes representando el 14%.

Según las patologías se pudo observar que 17 pacientes el cual se representa por el 17% presentó evento cerebrovascular, seguido por 14 pacientes representando el 14% con trauma craneoencefálico en la cual se han realizado diversos estudios los cuales han demostrado la buena correlación del DVNO con la PIC, en especial en enfermos con traumatismo craneoencefálico (TCE). Soldatos, et al. en un estudio en donde se incluyeron enfermos con TCE, encontraron una adecuada correlación entre el DVNO y la PIC, demostrando que un DVNO por encima de 5.4 mm correlaciona con una elevación de la



---

PIC de más de 20 mmHg; 13 pacientes con eclampsia representado en 13% en la cual Dubost, et al. Desarrollaron un estudio comparativo entre enfermas con preeclampsia/eclampsia y voluntarias sanas demostrando que el DVNO era mayor en las pacientes con preeclampsia/eclampsia 5.8 mm equivalente a 0.58 cm y que regresaba a un diámetro normal al tercer día del nacimiento del bebé y en menor prevalencia el proceso ocupativo con la participación de 6 pacientes representando el 6%.

A nivel del tratamiento se observó que el 96% utilizó el manejo de la vía aérea y la posición en semifowler, sedoanalgesia con 94% y 36% la utilización de soluciones hipertónicas como medica general tal cual lo menciona f. Gilo Arrojo, A. Herrera Muñoz y B. Anciones en un estudio realizado y publicada en una revista médica en la sección de neurología en el 2010 realizada en Madrid España, como terapia de primera línea e hiperosmolar el uso de manitol el cual una vez alcanzado el equilibrio osmótico ya no actúa el cual en este estudio se encontró su uso en el 68%, la craniectomía descompresiva en 30% y los esteroides con 34% como tratamiento de segunda línea y el 56% uso de furosemida.



---

## VIII. CONCLUSIONES:

1. El 37% de la muestra estudiada presentó una igualdad de porcentajes con edades que van en rangos de 21-30 años - 31-40 años, y en menor cantidad representado en un 5% las edades de 17-20 años.
2. En la población ingresada al departamento de Medicina Interna siendo el 50% de la muestra el sexo femenino, fue el de mayor prevalencia con 28% y el sexo masculino con 22% respectivamente, mientras que el otro 50% que representa a la población sana del departamento de Huehuetenango, presentó una igualdad con 25% de ambos sexos.
3. La procedencia con mayor prevalencia en la población estudiada con 37% corresponde al municipio de Huehuetenango y en menor cantidad con igualdad del 2% los municipios de La Libertad, Colotenango y La Democracia.
4. La escolaridad que mayor representación tuvo en la población en estudio curso con mayor prevalencia primaria con un 33% seguido de básico con 25% y en menor cantidad universitaria con 10% con igualdad con la población que no obtuvo ninguna preparación académica.
5. La religión católica con 64% fue la más evidente en la población, mientras que con menor cantidad se pudo observar que se presentó con 2% la religión mormona.
6. El valor medio encontrado en la población sana de sexo masculino fue de 0.35 cm y de 0.34 cm en el sexo femenino en el ojo derecho, mientras que en ojo izquierdo una media de 0.35 cm en el sexo masculino y 0.35 cm en el sexo femenino.
7. El resultado del estudio de la medición de la Vaina del Nervio Óptico en pacientes neurocríticos se obtuvo una media en el sexo masculino de 0.63 cm y de 0.56 cm en el sexo femenino en el ojo derecho, mientras que en ojo izquierdo una media de 0.62 cm en el sexo masculino y 0.56 cm en el sexo femenino.
8. 0.01 fue la diferencia identificada del ojo derecho de la medida de la Vaina del Nervio Óptico de la población sana del sexo femenino y masculino sin presentar diferencia alguna en la medida del ojo izquierdo.



9. La diferencia identificada de la medida de la Vaina del Nervio Óptico de la población ingresada en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” en el ojo derecho fue de 0.07 cm mientras que el ojo izquierdo una diferencia de 0.06 cm entre el sexo femenino y masculino.
10. Comparando las medidas de la Vaina del Nervio Óptico de personas sanas del departamento de Huehuetenango y pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” se identificó una diferencia de 0.22 cm del ojo derecho y 0.21 cm el ojo izquierdo del sexo femenino y 0.28 cm del ojo derecho y 0.27 cm del ojo izquierdo del sexo masculino.
11. Se concluyó que 0.34 – 0.35 cm fue la medida estándar identificada al momento de comparar la medida de la Vaina del Nervio Óptico de personas sanas del departamento de Medicina Interna y de personas incluidas en estudios extranjeros con una diferencia entre ambas de 0.01 cm.
12. Los principales signos y síntomas que presentan los pacientes con aumento de la presión intracranena se identificó descerebración y decorticación con 86%, alteraciones pupilares con 80%, cefalea tensional 76% y respiraciones de Cheyne Stokes 74%.
13. Se identificó que las patologías que presentan cambios en la medida de la Vaina del Nervio Óptico el 17% de la muestra presento evento cerebrovascular, seguido del 14% con trauma de cráneo, 13% eclampsia y 6% proceso ocupativo en los pacientes neurocríticos ingresados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.
14. El tratamiento utilizado por personal de salud en pacientes con aumento de la medida de la Vaina del Nervio Óptico en el 96% se utilizó el manejo de la vía aérea y la posición en semifowler, sedoanalgesia con 94% y 36% la utilización de soluciones hipertónicas, manitol con 68%, esteroides con 34%, craniectomía descompresiva en 30% y el 56% uso de furosemida.



---

## IX. RECOMENDACIONES:

1. Implementar de manera seguida y rutinaria la utilización de ultrasonido por personal de salud del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” previo a la utilización de tratamiento y solicitud de estudios de imagen.
2. Medición de la Vaina del Nervio Óptico por barrido ultrasonográfico a todo paciente que consulte a la emergencia y que este ingresado en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” con alteración del estado de conciencia, cefalea tensional, proceso ocupativo, alteración pupilar y convulsiones sin excepción alguna.
3. Gestionar ultrasonidos por parte de los jefes de departamento con ayuda de la Dirección Ejecutiva del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para los principales servicios del departamento de Medicina Interna.
4. Realizar inducción a residentes por parte de jefes del departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina” para la utilización del ultrasonido al no contar con el gold standar catéter intraventricular.
5. Realizar seguimientos de la medida de la Vaina del Nervio Óptico posterior al ingreso al departamento de Medicina Interna y tratamiento aplicado a los pacientes del Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”.



## X. BIBLIOGRAFIA

- Ana M. Muñoz Hernández, E. S. (2013). nervio óptico, anatomía y fisiología. boletín sociedad oftalmología de Madrid, 53.
- Arrojo, G. M. (2010). Hipertensión intracraneal aguda . neurología, 3-10.
- David Arjona Villanueva, R. B. (s.f.). hipertensión intracraneal. protocolos diagnóstico terapéutico de la AEP neurología pediátrica, 244 - 254.
- Dra. Adriana Denise Zepeda-Mendoza, D. R.-E. (2017). Medición ultrasonográfica del diámetro de la Vaina del Nervio Óptico como marcador de hipertensión intracraneana. revista mexicana de anestesiología, 255-257.
- F. Gilo Arrojo, A. H. (2010). hipertensión intracraneal aguda. Elsevier Doyma, Catastrofes Neurológicas, 3-10.
- G. Rodríguez Boto, M. R. (2015). conceptos vasculares sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal. Elsevier, 16 - 22.
- Guttman, I. (16 de Agosto de 2019). hospital de neurorehabilitación . Obtenido de <https://www.guttmann.com/es/treatment/traumatismo-craneoencefalico-tce>
- Hoffman, J. &. (2013). Update on intracranial hypertension and hypotension. current opinion in neurology, 240 - 247.
- José D. Charry MD MS, J. F. (2017). Trauma Craneoencefalico: Revisión literaria. Revista Chilena de Neurocirugía, 177-182.
- Magaña., J. J. (2012). Edema Cerebral. departamento de neuroanestesiología., 1-3.
- Mauricio Armando Esqueda-Liquidano, J. d.-C. (2014). edema cerebral: fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y monitoreo neurológico. Medicina Interna de México , 584-590.
- Molina, D. J. (2019). Utilidad diagnóstica de la ecografía de Vaina del Nervio Óptico como método no invasivo para la detección de hipertensión intracraneal. revista chilena de neurocirugía , 45.
- Rodríguez- Boto G, r. G. (2015). conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal . neurología, 16-22.
- Salazar, L. R. (2015). trauma craneoencefalico . En L. R. Salazar, Trauma Craneoencefalico (págs. 1-124). cartagena colombia: internet medical publishing.
- Saucedo, P. d. (2019). precisión de la medición ecográfica del grosor de la Vaina del Nervio Óptico en la hipertensión intracraneana idiopática. España.
- XU-W, G. P. (2016). Noninvasive methods of detecting increased intracranial pressure . Childs Nerv Syst., 1371-1386.
- Intramed. (2009). Hipertensión Intracraneal. Intramed, 1-7.





- Sevlin, C. (2015). Optic Nerve Sheath Ultrasound for the Bedside Diagnosis of Intracranial Hypertension: Pitfalls. *Diagnosis of Intracranial Hypertension: Pitfalls*. *Diagnosis of Intracranial Hypertension: Pitfalls*. *Diagnosis of Intracranial Hypertension: Pitfalls*. *Critical Care Horizons*, 22-30.
- Shevlin, C. (2015). Optic Nerve Sheath Ultrasound for the Bedside Diagnosis of Intracranial Hypertension: Pitfalls. *Critical Care Horizons*, 22-30.
- Villatoro, H. L. (2013). *CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS*. Guatemala.
- Zuñiga, D. M. (2012). Tratamiento de la Presion Intracraneana . *revista mexicana de Anestesiologia* , 346-351.
- Dra. Adriana Denise Zepeda Mendoza, Dr Raul Carrillo Esper. (Abril-Junio de 2017). Medición ultrasonográfica del diámetro de la Vaina del Nervio Óptico como marcador de la presion intracraneana. México.
- Gaseta Medica. (07 de 02 de 2014). Evaluacion ultrasonográfica del diámetro de la Vaina del Nervio Óptico para la medición de la presión intracraneana . México , Distrito Federal, Mexico.
- J, M. y. (2015). Ecografía ocular en unidades criticas y en servicios de urgencia, utilidad en casos de hipertensión intracraneana. Chile .
- REVMEDUAS. (14 de 01 de 2015). Estudio comparativo de la medición de la Vaina del Nervio Óptico mediante ecografía transorbital en mujeres sanas, embarazadas y con preeclampsia/eclampsia. Cuilacán, México.
- Sur, F. M. (28 de 09 de 2015). Diámetro de la Vaina del Nervio Óptico. una herramienta para el monitoreo dinámico de la hipertensión intracraneana. México .
- Gisela Ponce, J. d. (2019). Medición del diámetro de la Vaina del Nervio Óptico con ultrasonido ocular y su correlacion con hallazgos tomograficos con edema cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefalico. *Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud* , 1-18.
- JoséLuisVázquezMartínez, A. (2018). hipertensión Intracraneal; medicion ecoGráfica de la Vaina del Nervio Óptico . *Anales de pediatria* , 318-319.
- Kostin, D. A. (2015). Doppler transcraneal en cuidados intensivos neurologicos . *Revista mexicana de anestesiologia* , 427-429.



- Jorge Michel Rodriguez Pupo, Y. V. (2015). hipertensión intracraneal idiopatica: principales aspectos neurofisiologicos, diagnosticos y terapeuticos. Scielo, 1-5.
- F. Gilo Arrojo, A. H. (2010). hipertensión Intracraneal Aguda . Elseiver, 3-10.
- Mauricio Armando Esqueda-Liquidano, J. d. (2014). Edema Cerebral II, tratamiento medico quirurgico. Revista Medicina Interna Mexico, 687-695.
- Dra. Mirna Leticia González-Villavelázquez, A. G.-G. (2013). Traumatismo Craneoencefalico. Revista Mexicana de Anestesiologia , 186-193.
- Jose D. Charry, J. F. (2017). Trauma Craneoencefalico . Revision de la literatura. Revista Chilena de Neurocirugia, 177-182.
- Mauricio Armando Esqueda, J. d. (2014). Edema Cerebral I: Fisiopatologia, manifestaciones clínicas, Diagnostico y monitoreo neurologico . Revista Medicina Interna Mexico, 584-590.
- Zuñiga, D. M. (2010). Tratamiento de la Hipertensión Intracraneana. Revista Mexicana de Anestesiologia , 356- 361.
- Rodriguez, D. B. (Febrero de 2018). Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/9124/1/98760.pdf>
- Saucedo, P. d. (2018). Universidad de Castilla de la Mancha . Obtenido de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/18474/TESIS%20Saz%20Saucedo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martha Lidia Tena Suck, M. G. (2009). Alteraciones cerebrales en enfermedad Hipertensiva asociada a embarazo. scielo, 9-18.
- Claudia Sanchez Torrez, E. G. (2017). Diametro va la Vaina del Nervio Óptico y Tomografia Axial Computarizada en traumatismo craneoencefalico como predictor . Universidad Autonoma de Sinaloa , 198-212.
- Lucas Ochoa Perez, A. C. (2015). Aplicacion de la Ultrasonografia en el Sistema Nervioso Central para Neuroanestesia y Cuidado Critico. Revista Colombiana de Anestesiologia , 314-320.
- Ponce y Ponce de León, G. M. (2019-01-21). Medición del diámetro de la Vaina del Nervio Óptico con ultrasonido ocular y su correlación con hallazgos tomográficos de edema cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefálico. RICS Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud, 1-18.
- Gutiérrez, D. B. (2018). Medición del grosor de la Vaina del Nervio Óptico por ecografía transorbital y su. Nicaragua, Managua.



## XI. ANEXOS.

### A. Boleta de recolección de datos Vaina del Nervio Óptico

**Objetivo:** Determinar cuál es la medida promedio estándar de la Vaina del Nervio Óptico de las personas sanas entre ellos personas que no estén ingresados en el departamento de Medicina Interna, para poder establecer así parámetros indicativos para pacientes con alteración del estado de conciencia y aumento en la medida de la Vaina del Nervio Óptico que nos indique con la misma el aumento de la presión intracraneana.

**Instrucciones:** Marque con una X en la casilla que corresponde a su respuesta.

#### 1. Datos personales:

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ años sexo: F  M  escolaridad: \_\_\_\_\_ religión: \_\_\_\_\_

Procedencia: \_\_\_\_\_ Ingresado: Si  No  Registro: \_\_\_\_\_ No

CUI: \_\_\_\_\_ Hora de ingreso: \_\_\_\_\_

#### 2. Datos generales:

a. Indique el estado de salud en el que se encuentra:

Sana  enferma

b. si su respuesta fue enferma, indique el servicio donde se encuentra hospitalizado:

Medicina de hombres

Medicina de mujeres

Unidad de cuidados intensivos del adulto

Ninguno

c. indique la patología por la que presenta alteración del estado de conciencia:

Trauma craneoencefálico

Evento cerebrovascular



Eclampsia

Proceso ocupativo

Ninguno

**3. Área clínica a evaluar:**

a. Indique si presenta signos y síntomas:

Sí  No

b. Náuseas y vómitos: Sí  No

c. Respiraciones de Cheyne Stokes: Si  No:

d. Alteraciones pupilares: Si  No

e. Cefalea intensa: Si  No

f. Convulsiones: Si  No

g. hipertensión: Si  No

h. Escala de Glasgow:

13 -15 pts.

9 – 12 pts.

< 8 pts.

i. Descerebración o decorticación: Si  No

j. Hora de medición de la Vaina del Nervio Óptico: < 48 hrs.  > 48 hrs

k. Medida de la Vaina del Nervio Óptico

1	Ojo derecho	Normal <input type="checkbox"/>	anormal <input type="checkbox"/>
1.1	Grosor (cm)		
2	Ojo izquierdo	Normal <input type="checkbox"/>	anormal <input type="checkbox"/>



---

2.1	Grosor (cm)	
-----	-------------	--

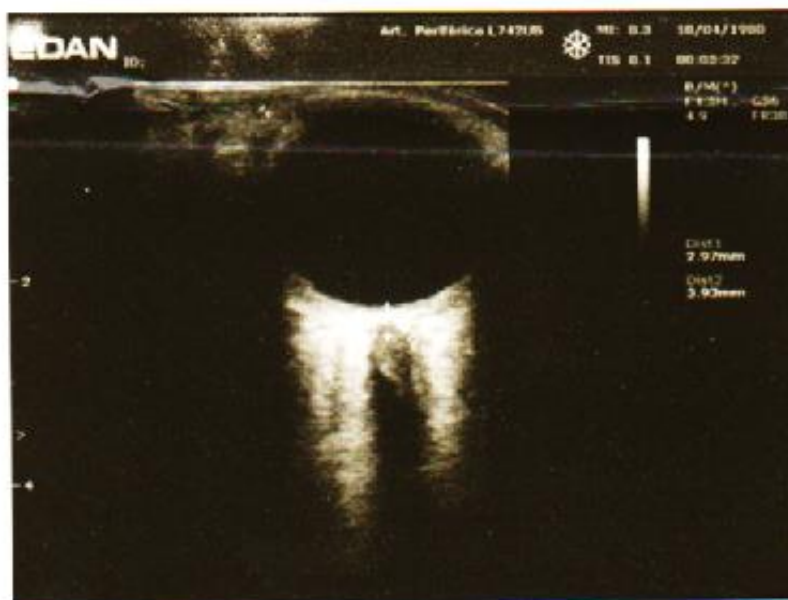
m. Indique el tratamiento utilizado:

- Manitol
- Esteroides
- Furosemida
- Craniectomía descompresiva
- Manejo de la vía aérea
- Sedoanalgesia
- Posición en semifowler
- Soluciones hipertónicas



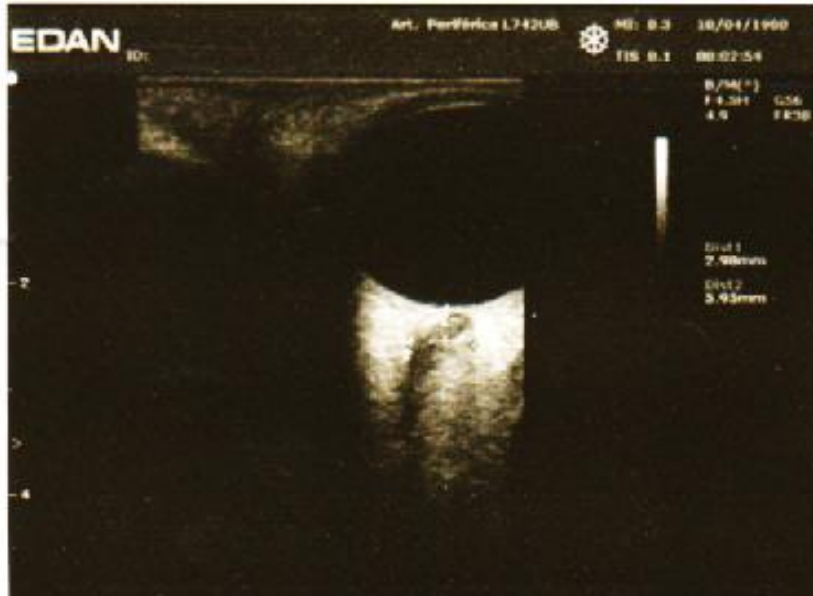
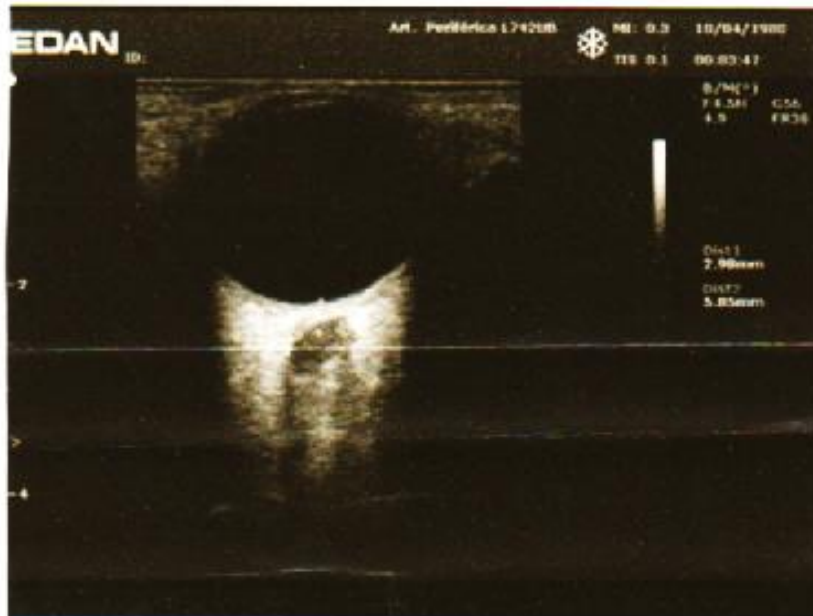
## B. BARRIDO ULTRASONOGRAFICO

- Persona sana





- Paciente neurocrítico





C. Carta de autorización de la institución.

- Director Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”

Huehuetenango, Febrero de 2020

Dr. Hugo Oroxom  
Director HRH Dr. Jorge Vides Molina  
Presente.




Respetable Dr. Le saludo cordialmente esperando se encuentre bien de salud y con éxitos en su vida cotidiana.

El motivo de la presente es para solicitar aprobación y autorización para la realización de investigación de tesis titulada MEDICION DE LA VAINA DEL NERVIO OPTICO POR BARRIDO ULTRASONOGRAFICO EN PERSONAS SANAS PARA ESTABLECER MEDIDAS ESTANDAR EN LA POBLACION HUEHUETECA EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2019 – ABRIL 2020. Dicho trabajo de investigación será realizado en el departamento de medicina interna con pacientes neurocríticos y personas sin daño cerebral, de la cual se me fue instruida para la realización de dichos barridos ultrasonográficos por asesora de tesis Dra. Esperanza López, médico turnista del departamento de Medicina Interna, además para el ingreso hacia registro médico para la utilización de papeletas de los pacientes que se tomaran como muestra.

Sin más que decir me despido de usted, esperando una respuesta favorable.

Atentamente:

  
Lilian Alejandra Ajanel con  
Estudiante/Medicina  
Universidad Mesoamericana

  
Vo.Bo. Dr Hugo Oroxom.  
Director HRH Dr. Jorge Vides Molina.







- Jefe de departamento Medicina Interna Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”

Huehuetenango, noviembre de 2019

Dr. Tamath Mérida.

Jefe departamento de Medicina Interna.

Presente.

Respetable Dr.

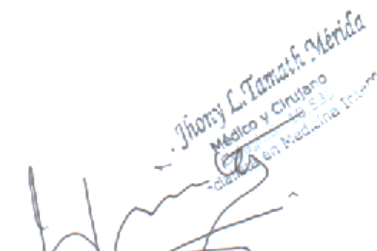
Le saludo cordialmente esperando se encuentre bien de salud y con éxitos en su vida cotidiana.

El motivo de la presente es para solicitar autorización para la realización de investigación de tesis titulada MEDICION DE LA VAINA DEL NERVIO OPTICO POR BARRIDO ULTRASONOGRAFICO EN PERSONAS SANAS PARA ESTABLECER MEDIDAS ESTANDAR EN LA POBLACION HUEHUETECA EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2019 – ABRIL 2020. Dicho trabajo de investigación será realizada en el departamento de Medicina Interna con pacientes neurocríticos, y para la utilización del ultrasonido que se encuentra en dicho departamento, de la cual se me fue instruida por asesora de tesis Dra. Esperanza López, médico turnista de dicho departamento.

Sin más que decir me despido de usted, esperando una respuesta favorable.

Atentamente:

  
Lilian Alejandra Ajanel Son  
Estudiante /Medicina  
Universidad Mesoamericana

  
Vo.Bo. Dr. Tamath Mérida  
Jefe departamento  
Medicina Interna



- Comisión de investigación Hospital Regional de Huehuetenango “Dr. Jorge Vides Molina”

Huehuetenango, Noviembre de 2019

Dr. Julio Martin  
Comisión de investigación.  
Presente.

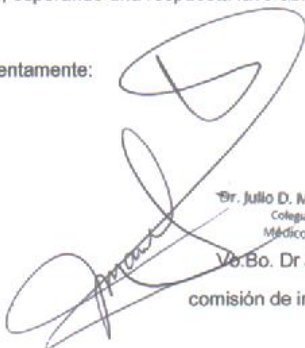
Respetable Dr. Le saludo cordialmente esperando se encuentre bien de salud y con éxitos en su vida cotidiana.

El motivo de la presente es para solicitar aprobación y autorización para la realización de investigación de tesis titulada MEDICION DE LA VAINA DEL NERVIÓ OPTICO POR BARRIDO ULTRASONOGRAFICO EN PERSONAS SANAS PARA ESTABLECER MEDIDAS ESTANDAR EN LA POBLACION HUEHUETECA EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2019 – ABRIL 2020. Dicho trabajo de investigación será realizada en el departamento de medicina interna con pacientes neurocríticos y personas sin daño cerebral, de la cual se me fue instruida por asesora de tesis Dra. Esperanza López, médico turnista del departamento de Medicina Interna.

Sin más que decir me despido de usted, esperando una respuesta favorable.

Atentamente:

  
Lilian Alejandra Ajanel Son  
Estudiante/Medicina  
Universidad Mesoamericana

  
Dr. Julio D. Martín Carrillo  
Colegado 9755  
Médico Pediatra  
Vo.Bo. Dr Julio Martin.  
comisión de investigación