

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE POSGRADO

**VALOR DIAGNÓSTICO DEL DIÁMETRO DE VAINA DE NERVIO
ÓPTICO PARA HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL, HOSPITAL
NACIONAL MARÍA AUXILIADORA, 2018-2022**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE
EMERGENCIAS Y DESASTRES**

PRESENTADO POR

MARCO ALBERTO LUQUILLAS CRUZ

ASESOR

JOSÉ LUIS PACHECO DE LA CRUZ

LIMA - PERÚ

2024



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada

CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE POSGRADO

**VALOR DIAGNÓSTICO DEL DIÁMETRO DE VAINA DE NERVIO ÓPTICO PARA
HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL, HOSPITAL NACIONAL MARÍA
AUXILIADORA, 2018-2022**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE
EMERGENCIAS Y DESASTRES**

PRESENTADO POR

MARCO ALBERTO LUQUILLAS CRUZ

ASESOR

DR. JOSÉ LUIS PACHECO DE LA CRUZ

LIMA, PERÚ

2024

ÍNDICE

Págs.

Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la situación problemática.....	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación	4
1.4.1 Importancia	4
1.4.2 Viabilidad y factibilidad.....	4
1.5 Limitaciones.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases teóricas	17
2.3 Definición de términos básicos	21
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	23
3.1 Formulación de Hipótesis	23
3.2 Variables y su definición operacional.....	23
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	25
4.1 Diseño metodológico	25
4.2 Diseño muestral.....	25
4.3 Técnicas de recolección de datos.....	26
4.4 Procesamiento y análisis de datos.....	26
4.5 Aspectos éticos.....	26
CRONOGRAMA	27
PRESUPUESTO	27
FUENTES DE INFORMACIÓN	28
ANEXOS	33
1. Matriz de consistencia	33
2. Ficha de recolección de datos	34

NOMBRE DEL TRABAJO

VALOR DIAGNÓSTICO DEL DIÁMETRO D
E VAINA DE NERVIO ÓPTICO PARA HIPE
RTENSIÓN INTRACRANEAL, HOSPITAL
NA

AUTOR

MARCO ALBERTO LUQUILLAS CRUZ

RECuento DE PALABRAS

10529 Words

RECuento DE CARACTERES

57306 Characters

RECuento DE PÁGINAS

36 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

331.0KB

FECHA DE ENTREGA

Jan 10, 2024 11:02 AM GMT-3

FECHA DEL INFORME

Jan 10, 2024 11:03 AM GMT-3

● **8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

La hipertensión intracraneal idiopática o primaria (HIP) es una afección poco común, la cual a nivel mundial, durante el 2021, presentó una incidencia de 1 caso [0.9 a 3.56] por cien mil personas (1, 2), sin embargo, ese mismo año, en mujeres danesas en edad reproductiva, de 18 a 42 años, con exceso de peso u obesas, la incidencia aumentó a 20 casos por cada 100 mil mujeres con esas características, pero otros estudios (3) dan una incidencia de hasta 64 casos por cada 100 mil mujeres obesas, y se ha demostrado que el aumento de la incidencia de HIP se correlaciona con el incremento de la incidencia de la población obesa; en los niños la HIP se presenta rara vez, pues la masa corporal no está asociado a la HIP en hombres o en niños menores de 10 años. La HIP no tiene causas conocidas, a diferencia de la hipertensión intracraneal secundaria (HIS) cuyas causas son identificables, por ejemplo, ciertos medicamentos como la tetraciclina, el litio, el consumo de vitamina A en exceso, tratamientos hormonales, y algunas enfermedades sistémicas, entre ellas el lupus, uremia, meningitis, etc.

La HIP se presenta con una elevación de la presión intracraneal sin evidencia de lesión; por ejemplo, en la población egipcia, el 2021, entre los síntomas prevalentes estuvieron las migrañas (94%), la visión borrosa (30%), o visión doble (38%), y tinnitus (58%) entre otros (4); es muy importante tener en consideración la inflamación del contorno del disco óptico, la papiledema, es decir, el área donde se halla el ingreso del nervio óptico hacia el globo del ojo; pues está muy asociada a la HIP, y puesto que la obesidad produce un riesgo de HIP, es necesario observar la relación que tiene el nivel de leptina sérica con la HIP. Las hormonas femeninas o los anticonceptivos orales pueden tener un rol patogénico de la HIP (4).

En Latinoamérica, hasta el 2019, el traumatismo craneoencefálico estaba entre las principales atenciones en pacientes de la UCI, a los cuales se les debe tener especial cuidado por los daños causados por la HIP, pues muchos de ellos presentan edemas cerebrales, hematomas epidurales o subdurales (5); en estas circunstancias, un procedimiento práctico y no invasivo es medir la vaina del nervio óptico (VNO) por medio de imágenes ultrasónicas que permita, al personal de salud en emergencias,

detectar anomalías como el cráneo hipertensivo, y así poder bajar la presión endocraneal del paciente.

La HIP se puede medir y monitorizar por medio de procedimientos estandarizados, uno de ellos es el catéter interventricular, pero su aplicación requiere un conocimiento especializado a nivel de neurocirugía; otro es el propuesto por la guía del Brain Trauma Foundation (6) en su cuarta edición del 2016, publicada en Países Bajos, que recomienda el uso de un catéter intraparenquimatoso, pero su aplicación también requiere de un especialista en cuidados intensivos; sin embargo, el procedimiento de medir la VNO es una alternativa viable, debido a que se cuenta con equipos no invasivos de ultrasonido.

A nivel nacional, en la ciudad de Trujillo, en el hospital regional docente, durante el 2019 hasta inicios del 2020, el diámetro de la VNO por ultrasonografía presentó una sensibilidad de 83%, especificidad de 57%, valores de predicción de 80% (positivos) y de 62% (negativos) respectivamente, esto indica que en la población peruana la VNO tiene validez diagnóstica para evaluar la hipertensión intracraneana en pacientes luego de haber sufrido traumatismos craneoencefálicos severos. (7) La literatura sobre el valor diagnóstico de la medición de la VNO es escasa, en particular en el Hospital María Auxiliadora, donde no se ubica de forma explícita un registro de los casos con HIP, pues está encubierta por los diagnósticos o causas de ingreso o egreso, por ejemplo, en el citado hospital en el 2020, en Emergencia Cuidados Críticos, solo se registró 2 casos de HIP benigna como causa de morbilidad de egreso hospitalario; sin embargo, es altamente posible que muchos pacientes con traumas cerebrales u otros, hayan presentado HIP y que esta información junto a la medición de la VNO estén registradas en sus historias clínicas. (8)

Los textos anteriores, describen y muestran el beneficio de la medición del diámetro de la VNO, a pesar de la escasa información en Perú sobre su aplicación, y más aún, en la actualidad se desconoce su valor diagnóstico, no solo para casos de pacientes con traumatismos cerebrales sino otros tipos de daños de pacientes que ingresan a emergencias, donde es imprescindible un método rápido y validado. Por lo tanto, se plantea el siguiente problema para investigar.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la medida del diámetro de la vaina del nervio óptico (VNO) que pueda servir como valor diagnóstico en los pacientes con hipertensión intracraneal primaria (HIP) atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Nacional María Auxiliadora, durante el periodo 2018-2022?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la medida del diámetro de la VNO y su relación con la HIP en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Nacional María Auxiliadora, durante el periodo 2018 a 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la sensibilidad de la medida del diámetro de la VNO en pacientes con HIP.
- Determinar la especificidad de la medida del diámetro de la VNO en pacientes con HIP.
- ⊖ Determinar los valores predictivos de la medida del diámetro de la VNO en pacientes con HIP.
- Determinar los puntos de corte de la medida del diámetro de la vaina del nervio óptico en pacientes con HIP.
- ⊖ Verificar si el sexo se asocia a la medida del diámetro de la VNO en pacientes con HIP.
- ⊖ Verificar si la edad se asocia a la medida del diámetro de la VNO en pacientes con HIP.
- ⊖ Verificar si el índice de masa corporal se asocia a la medida del diámetro de la VNO en pacientes con HIP.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia

Este proyecto tiene importancia, porque beneficiaría no solo a los pacientes con traumatismos cerebrales sino a otros pacientes con diversos problemas, y que presentan como común denominador la hipertensión intracraneal primaria, pues medir el diámetro de la VNO es un procedimiento médico al pie de cama, y rápido para el diagnóstico, que podría ayudarlos a evitar complicaciones futuras incluyendo la muerte, mejorando el nivel de vida de estos usuarios que ingresan al servicio de emergencia del Hospital María Auxiliadora.

Esta será una investigación sobre el valor diagnóstico de la medida del diámetro de la VNO, en la detección de la presión intracraneal, y que proporcionará al personal de salud una herramienta de acceso rápido, sin necesidad de conocimientos especializados, debido a que este diámetro es de fácil medición y visualización, por medio de aparatos de ultrasonografía, además, este estudio propondrá puntos de corte para el diagnosticar la hipertensión intracraneal en base al diámetro de la VNO.

1.4.2 Viabilidad y factibilidad

Este trabajo tendrá viabilidad, pues cuenta con las autorizaciones correspondientes del Hospital María Auxiliadora, esto debido a que la universidad mantiene un convenio con el hospital, y se estará cumpliendo con los reglamentos y disposiciones del comité de ética de ambas instituciones.

Respecto a la factibilidad de su desarrollo, se cuenta con los recursos humanos, tanto personales como de la universidad y del establecimiento de salud, es decir, se tendrá los permisos, apoyo logístico y estadístico, asesoría y apoyo del personal de salud, así como la revisión de los registros clínicos de los usuarios atendidos en emergencia durante el periodo 2018 a 2022; los recursos financieros son viables, porque se tiene el presupuesto necesario para llevarlo a cabo: material de escritorio, impresiones, software estadístico, material bibliográfico y tiempo.

1.5 Limitaciones

Debido a que será un trabajo retrospectivo, con historias clínicas de los años 2018 a 2022, no se podrá determinar si los pacientes, al cabo de un tiempo, tuvieron alguna complicación o si fallecieron, por lo tanto, no será posible medir otra vez la longitud de la VNO ante estas nuevas circunstancias. Otra limitación es que la mayoría de pacientes tendrán como causa de ingreso a emergencia el traumatismo craneano, o la hipertensión materna, habiendo pocos casos de otras causas que producen hipertensión intracraneal.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Gao Y et al. (2018), exploraron el valor del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) en usuarios luego de una hemicraniectomía. Fue un estudio observacional prospectivo, todos los pacientes fueron monitorizados de forma invasiva para obtener su presión intracraneal (PIC), y también se sometieron a ecografía del globo ocular. Se siguió a los pacientes por 6 meses, y se les evaluó con la escala Glasgow Outcome Score (GOS), clasificando el resultado como favorable (GOS 4-5) o no favorable (GOS <4). A los 6 meses, de los 33 pacientes, 20 (60.6%) no tuvieron una evolución favorable. Hubo discrepancia en las mediciones del DVNO entre los ojos (DVNOips) y el lado opuesto (DVNOcon). El coeficiente de correlación intraclase entre DVNOips y DVNOcon fue de 0.745 ($p < 0.001$). El DVNO no tuvo correlación con la PIC (DVNOips $r = 0.205$, $p = 0.252$; DVNOcon $r = 0.164$, $p = 0.362$). Del análisis de curvas ROC, el GCS, las puntuaciones de las tomografías (TC) de Helsinki, la reacción de la pupila y la DVNOcon, medidas después de la craniectomía, se asociaron significativamente con un mal resultado. DVNOcon > 5.5 mm predijo un mal resultado, con un área ROC de 0.717 (IC95%=0.534–0.860, $p = 0.020$), sensibilidad del 70% y especificidad del 69.2%. En conclusión, después de la hemicraniectomía, el DVNO no fue confiable para evaluar la PIC, sin embargo, tiene valor pronóstico potencial para un mal resultado neurológico. (9)

Sahu S et al, el 2021, correlacionaron el DVNO obtenido por ultrasonografía con el estándar de oro, la PIC intraventricular, y encontraron el punto de corte que predice con precisión la PIC en diferentes niveles. Fue un trabajo prospectivo, a doble ciego, con ecografías oculares en 30 pacientes adultos con presencia de hipertensión intracraneal (HIP). Se buscó el valor umbral que optimiza el DVNO en la predicción de una PIC mayor a 20, 25, 30 y 35 mm de Hg. De los resultados se halló correlación significativa entre el DVNO con la PIC ($r = 0.532$, $p = 0.002$). Un umbral del DVNO de 5.5mm predijo una PIC > 20 mm Hg siendo sensible al 100%, y específico al 75%, correspondiente a un área de la curva ROC de 0.904 ($p = 0.01$). Los puntos de corte del DVNO para predecir la PIC a valores de 25, 30, y 35 mmHg fue de 6.3, 6.5, y 6.7 mm, respectivamente. En conclusión, se confirma que el DVNO para la evaluación

diagnóstica en pacientes con hipertensión intracraneal, es útil. Se recomienda un valor de corte del DVNO de 5.5 mm para predecir una PIC >20 mm Hg. (10)

Cour-Andlauer et al, el 2022, publicaron un estudio para determinar si la medición inicial del DVNO predice la hipertensión intracraneal primaria (HIP) en niños con lesión cerebral grave, y describir los valores del DVNO en un grupo control. Fue un estudio transversal, en infantes de 60 días a 17 años de edad, con monitorización invasiva de su PIC antes de la colocación de la sonda del PIC y dentro de los 60 minutos posteriores, y luego diariamente durante 3 días. Se incluyó a 97 niños, con una edad media de 8.7 [2.3-13.6] años. Las etiologías de la lesión cerebral fueron trauma (n= 72), infección (n=17) y accidente cerebrovascular (n=8). La HIP ocurrió en 65 niños. La mediana del DVNO fue 5.58 mm [5.05-5.85]. El DVNO tuvo un desempeño pobre cuando se trataba de predecir la aparición de HIC dentro de las primeras 24 h (área bajo la curva ROC, 0.580). La edad, la etiología o los niveles de la PIC no cambiaron los resultados. De los 31 controles, la edad media fue 3.7 [1.2-8.8] años, y la media [rango intercuartil] del DVNO fue 4.5 mm [4.1–4.8], significativamente menor que la del grupo de niños lesionados. En conclusión, en la población pediátrica con lesión cerebral grave, la medición del DVNO no pudo predecir la aparición de la HIC en 24 h. La gravedad en los niños, y otras condiciones pueden posiblemente explicar estos resultados. (11)

Abdelrahman y Barakat, el 2020, evaluaron el valor diagnóstico del DVNO medido por resonancia magnética de imagen 3D DRIVE para diagnosticar la hipertensión intracraneal idiopática (HIP). Resultados: el valor medio del DVNO en el grupo de pacientes (5.81 ± 0.33) fue mayor que el valor medio del grupo control (4.95 ± 0.45) ($p < 0.001$). El valor del punto corte óptimo del DVNO para el diagnóstico de HIP fue >5.31 mm, siendo sensible en el 94.12% de casos, y con una predicción negativa de 93.3%. La conclusión fue que la alta resolución del 3D DRIVE proporcionó una medición precisa del DVNO el cual se correlaciona con una presión elevada del líquido cefalorraquídeo y, en consecuencia, con el diagnóstico de HIP. (12)

Ahmed MA et al, el 2020, evaluaron el uso del DVNO y las imágenes tomográficas de óptica coherente y rango espectral (SD-OCT) en la detección inicial de la presión intracraneal (PIC) elevada en usuarios con HIP como alternativa a la punción lumbar. Cuarenta usuarios con presencia de dolor de cabeza y que cumplieron los supuestos de Dandy modificados para HIP, se sometieron a una tomografía computarizada (TC)

de múltiples cortes de la órbita posterior al contraste y una exploración SD-OCT. Se realizaron radiografías de tórax para excluir a aquellos pacientes con insuficiencia de órganos. Como resultado se halló que el punto de corte estimado para el DVNO fue de 5.5 milímetros, siendo 84.4% sensible, y 100% específico para el diagnóstico en el lado izquierdo, y del 85.7% en el lado derecho. Se concluye que la adición del SD-OCT a la DVNO mediante una TC multi-corte post-contraste puede aumentar su capacidad diagnóstica para los casos con HIP, reduciendo la necesidad de técnicas invasivas de diagnóstico como la punción lumbar. (13)

Wang L et al, el 2022, investigaron si las mediciones ultrasonográficas del DVNO, podrían servir como un marcador no invasivo de la HIP. La DVNO ultrasonográfica se midió antes de la punción lumbar (LP) y las mediciones de la DVNO se compararon con la presión de apertura de la LP. Según la LP al ingreso, los usuarios fueron divididos en 3 grupos: HIP, PIC normal, y PIC elevada. El valor óptimo del DVNO para diagnosticar HIP se determinó con las curvas ROC. Se incluyó a 136 sujetos (75 hombres, 55.1%) y se midieron 1088 DVNO. La DVNO del grupo HIP (2.96 ± 0.15 mm) fue significativamente menor que del grupo PIC normal (3.59 ± 0.33 mm) y del grupo PIC elevada (4.90 ± 0.42 mm, $p < 0.001$). Los valores de DVNO y PIC están muy correlacionados, $r = 0.952$ ($0.924 - 0.969$; $p < 0.01$). Ajustando la edad, la masa corporal, los perímetros de cintura y cefálico, y las presiones diastólicas y sistólicas, la DVNO se asoció positivamente con la PIC. El área bajo la curva ROC fue de 0.990 (0.975-1.000); y el punto de corte del DVNO para identificar presión de apertura disminuida en LP fue 3.15 mm, con 98.3% y 91.7% de sensible y específico respectivamente. En conclusión, el DVNO ultrasonográfica puede ser una tecnología valiosa no invasiva de cabecera, y fácil de aplicar para evaluar la HIP. (14)

Marashdeh et al, el 2021, determinaron parámetros cuantitativos en el diagnóstico de hipertensión intracraneal idiopática (HIP) aplicando resonancia magnética cerebral. Su estudio consideró a 48 casos y 192 de control emparejados. Se tomaron las medidas del DVNO, la altura de la hipófisis (PH), el diámetro de la cueva de Meckel (MCD) y el grosor de la grasa del cuello (NFT) en ambos grupos. Para los pacientes con HIP, las medias (en mm) de OND, PH, MCD y NFT fueron 6.2, 3.9, 5.0, y 140, respectivamente, y en los controles fueron 4.6, 4.5, 4.3, y 80, siendo significativa las diferencias entre grupos. Aplicando curvas ROC se mostró que los puntos óptimos de mayor precisión en el diagnóstico de HIP fue 5.4 mm para DVNO con una sensibilidad

de 77% y una especificidad del 85%, es decir, alta precisión; para HP el punto óptimo fue 3 mm siendo de baja precisión con una sensibilidad de 54%. y especificidad de 70%; el valor óptimo para MCD fue 4.5 mm con baja precisión, siendo 60% sensible y 59% específico; pero el punto de óptimo para NFT fue de 110 mm, con precisión moderada, sensibilidad del 70% y especificidad del 81%. La conclusión fue que hay diferencias estadísticas de las medias de DVNO, PH, MCD y NFT entre pacientes con HIP y controles, además, se proporcionó puntos óptimos de estas variables para diagnosticar HIP con resonancia magnética cerebral. (15)

Stevens R et al. (2021), hicieron una revisión para identificar discrepancias en las metodologías de evaluación del DVNO. Se utilizó un enfoque estructurado y cuantitativo en la que los artículos revisados de cada metodología del DVNO se clasificaron en función de la apariencia característica de las imágenes de ultrasonido y la ubicación del marcador de ultrasonido. También se investigó la influencia de las diferentes metodologías en los valores del DVNO. Resultados: 63 artículos fueron elegibles, determinando la metodología de evaluación del DVNO aplicado. Las imágenes de ultrasonido mostraban al nervio óptico y su vaina como una región oscura, presentando una banda rayada hiperecoica en sus bordes, o una única región oscura rodeada de grasa retrobulbar más clara. Se usó cuatro posiciones diferentes para marcadores de ultrasonido y así delinear el DVNO, lo que resultó con valores distintos del DVNO y, lo más importante, diferentes sensibilidades a los cambios en la PIC. La conclusión fue que, se recomienda colocar marcadores de ultrasonido en los bordes exteriores de las bandas rayadas hiperecoicas o en las transiciones de la región oscura única a la grasa retrobulbar hiperecoica, debido a que estas ubicaciones producen mayor sensibilidad del DVNO en el incremento de la PIC. (16)

Papalini E, el 2018, en su estudio el objetivo fue revisar la literatura sobre la evaluación y detección de casos de hipertensión intracraneal (HIP) por medio de ecografía del DVNO. Método: se realizó un levantamiento bibliográfico de los archivos electrónicos: Scielo, PubMed, Cinahl, y Lilacs, utilizando los siguientes descriptores: Hipertensión Intracraneal. Nervio Óptico. Ultrasonografía, sus corresponsales en portugués, y sus intersecciones. Se seleccionaron 27 artículos publicados en el período 1998-2017. Como resultado, los artículos indicaron que las ultrasonografías del DVNO son útiles en la detección de la HIP. La conclusión fue que el aumento del

DVNO es un predictor de alta precisión en el diagnóstico del incremento de las presiones intracraneales en pacientes críticos. (17)

Chen et al, el 2018, se propusieron identificar si el DVNO podría valorar de forma sensible y dinámicamente la presión intracraneal (ICP). Las medidas del DVNO se realizaron aproximadamente 5 min previos y también posterior a las punciones lumbares (PL). Se estudiaron a 84 usuarios con una media de edad de 44 años y una desviación de ± 15 años; el 49% eran hombres; y 18 usuarios tuvieron una ICP muy alta. En la sección transversa del ojo izquierdo y derecho las correlaciones inter-observador fueron 0.779 y 0.703 en cada lado, y de 0.751 y 0.788 para la sección vertical en ambos lados. El cambio del percentil 50 en el DVNO (Δ DVNO) y la variación en ICP (Δ ICP) fueron 0.11 mm en un rango de 0.05 a 0.21 mm, y 30 mmH₂O en un rango de 20 a 40 mmH₂O, según cada variable, en todos los usuarios. Cuando las presiones de los fluidos cefalorraquídeos se redujeron, en el 95% de usuarios hubo una instantánea caída del DVNO; la media descendió de forma significativa de 4.13 a 4.02 milímetros. Se encontró una correlación significativa entre DVNO e ICP antes de las LP ($r= 0.48$, $p<0.05$), y entre Δ DVNO y Δ ICP ($r= 0.45$, $p<0.05$). La conclusión es que a tiempo real, la medida del ultrasonido del DVNO puede presentar variaciones relativas de la ICP. (18)

Schroeder et al, el 2020, realizaron un metanálisis y revisaron sistemáticamente estudios sobre la evaluación de la ecografía transorbitaria (TOS) en adultos sin presión intracraneal elevada para dar una descripción general de las publicaciones, de los métodos de medición y para especificar los valores normales para el diámetro del nervio óptico (DNO) y del DVNO. Resultados: se incluyó 39 estudios con 2,927 voluntarios sanos (edad media 36.1 años, 44.4% mujeres), examinando 5,854 ojos. Los valores medios del DNO se proporcionaron en 13 estudios. El valor medio combinado del DNO fue de 3.08 mm (2.9-3.25), con una heterogeneidad baja entre los estudios ($I^2 = 12.7\%$). Treinta y cuatro estudios proporcionaron valores medios para la medición del DVNO. El conjunto de mediciones del DVNO dio una media de 4.78 mm (4.63-4.94), con evidencia de heterogeneidad sustancial entre las estimaciones del DVNO ($I^2=50.6\%$). No hubo diferencias ($p=0.139$) en el análisis posterior de subgrupos para los diferentes continentes geográficos, ni tampoco se registró diferencias estadísticas por influencia de la edad ($p=0.824$) ni de género ($p=0.093$). La conclusión fue que el TOS es un método descrito con frecuencia, y muy

utilizado. Se proporcionó valores de referencia para DNO y DVNO que se basan en un metanálisis. Los diferentes métodos de medición del DVNO dan como resultado mayor heterogeneidad. El análisis de subgrupos no reveló una correlación significativa entre la DVNO y la edad, el sexo o el origen geográfico. (19)

Al-Haddad et al, el 2018, establecieron una base de datos para las mediciones del DNO en imágenes de ondas de radio magnéticas (RM) en la población pediátrica. Fue una investigación retrospectiva en Líbano, con usuarios de 18 o menos años, en el Departamento de Radiología Diagnóstica de un establecimiento médico en Beirut. Las mediciones del nervio óptico fueron obtenidas por 3 evaluadores en secciones axiales y coronales a 3 mm (retrobulbar) y 7 mm (intraorbital) posteriores a la lámina cribosa. Resultados: de 211 exploraciones de pacientes (422 nervios ópticos), se midieron e incluyeron 377 nervios ópticos. Del total, 94 eran mujeres (45%) y la edad media en la RM fue de 8.6 (3.9 -13.3) años. Los nervios ópticos se dividieron en 5 grupos de edad (en años): 0 a 0.5 (n=18), de 0.6 a 2 (n=44), más de 2 hasta 6 (n=86), más de 6 hasta 12 (n=120), y de 13 a 18 (n=109). Se observó que el diámetro del nervio óptico aumentó con la edad, en particular a los 2 primeros años de vida. Las medidas no difirieron con la lateralidad de los ojos o el sexo. En conclusión, se presentó valores normativos del DNO medido con imágenes de RM en infantes de pecho y en adolescentes de 18 a menos años. Se demostró un incremento rápido del DNO durante los 2 primeros años de vida, y luego un descenso lento, de forma independiente del sexo o de la lateralidad de los ojos. (20)

Bartsikhovsky et al, el 2019, evaluaron el valor diagnóstico del DVNO y cómo se relaciona con el diámetro transversal del globo ocular (ETD) en pacientes pediátricos que presentaban dolor de cabeza y papiledema. Se realizó un análisis retrospectivo con pacientes pediátricos sometidos a tomografías computarizadas de la cabeza de enero del 2013 a diciembre del 2015, incluyendo a pacientes con escáneres cerebrales normales. Los pacientes que presentaban dolor de cabeza se sometieron a una evaluación funduscópica y se agruparon como dolor de cabeza con papiledema o dolor de cabeza sin papiledema. También se incluyó un grupo control, sin dolor de cabeza. Los estudios fueron revisados a ciegas por un neuroradiólogo y se midieron el DVNO y el ETD para ambos ojos. Resultados: Se encontró que el índice DVNO/ETD tenía valores significativos de mayor dimensión ($p < 0.001$) en usuarios con papiledema (mediana 0.24, rango intercuartílico (RIC) = 0.22–0.25) en

comparación con pacientes sin papiledema (mediana 0.18, RIC = 0.16–0.19), y el grupo control (mediana 0.17, RCI= 0.15-0.18). El índice DVNO/ETD mostró una excelente capacidad de discriminación para pacientes con dolor de cabeza y papiledema, cuya área ROC (AUC) fue de 0.96, IC95%=0.94–0.99, además, este índice DVNO/ETD de valor 0.21 fue sensible en el 82% y específico en el 93% para identificar pacientes pediátricos con dolor de cabeza y papiledema. En conclusión, el estudio muestra que el índice DVNO/ETD de 0.21 puede utilizarse como herramienta de referencia fácil de usar para diagnosticar papiledema y presión intracraneal elevada en pacientes pediátricos. (21)

Beyaz et al, el 2021, evaluaron la relación entre las mediciones del DVNO y la presión intracraneal, después de la inyección de líquido en el área epidural durante los procedimientos de epiduroscopia. Fue una investigación retrospectiva, realizada en un centro hospitalario de formación universitaria e Investigación de Sakarya. Con los párpados de los pacientes cerrados, la sonda ultrasonográfica se colocó en la órbita del plano sagital, midiendo 3 milímetros posteriores a la papila. Resultados: Hubo una diferencia significativa entre las medidas del DVNO antes y después de la operación, pero no hubo correlación significativa con el tiempo de procesamiento, la cantidad de líquido administrado o las tasas de administración de líquido. En conclusión, se requiere más estudios de tipo prospectivos, aleatorizados y controlados para examinar el aumento del DVNO, el cual es el indicador mediato del incremento de las presiones intracraneales después de las aplicaciones de epiduroscopia, para determinar si este incremento tiene asociación con la frecuencia de suministro de fluido, la cantidad total de fluido o el tiempo de procesamiento. (22)

Barkatullah et al, el 2022, en su revisión presentaron los resultados negativos de mapeos neurológicos según las pautas diagnósticas de hipertensión intracraneal idiopática (HIP), caracterizada por un incremento de las presiones intracraneales (PIC). Algunos hallazgos positivos se asociaron con un aumento de la PIC, pero sin relación con el diagnóstico de HIP. Las técnicas de resonancia magnética por imágenes (MRI) han ayudado a entender los cambios intracraneales asociados a HIP, incluyendo a la silla turca vacía, a la relajación de la VNO, el aplanamiento trasero del globo del ojo, entre otros; estos pueden considerarse biomarcadores de la MRI para el aumento de la PIC. La diferencia de prevalencia entre personas con y sin aumento de la PIC muestra la evaluación de su potencial diagnóstico de estas MRI. En

conclusión, los hallazgos de la MRI y de la venografía por resonancia magnética (MRV) han resultado herramientas útiles en el diagnóstico de HIV. Se ha hallado que la silla turca vacía, la distensión de la VNO, el aplastamiento posterior del globo del ojo, la protrusión y la tortuosidad del nervio óptico, y la estenosis del seno transversal, son marcadores muy prometedores para diagnosticar la HIP, sin embargo, la omisión de éstos no descarta el diagnóstico. (23)

Lochner et al, el 2019, en su revisión analizaron las aplicaciones predominantes y novedosas del DVNO para médicos y neurólogos de UCI. Se discutieron las técnicas y enfoques de medición del DVNO, y de sus aplicaciones clínicas en neurología y en pacientes de cuidados críticos. Resultados: la medición del DVNO es sencilla, y cuenta con varias aplicaciones. El DVNO es útil para medir la PIC en casos de hemorragia intracraneal, de accidentes cerebrovasculares isquémicos, de meningitis y encefalitis o hipertensión intracraneal idiopática (HIP); además, es valioso para detectar síndromes raros con elevación de la PIC, como el mal agudo de montaña, o la encefalopatía posterior reversible. Las variaciones en el DVNO se presentan en neuropatías ópticas isquémicas o inflamatorias, y algunos artículos demuestran que el DVNO es útil para la hipotensión intracraneal sintomática. En conclusión, el DVNO es una herramienta de cabecera, segura y de bajo costo, y con capacidad para evaluar a pacientes que necesiten otros tipos de neuroimágenes, o de aquellos que necesiten una medición invasiva de sus PIC. (24)

Donovan et al, el 2021, analizaron las complicaciones neurológicas de la meningitis tuberculosa (TBM) que con frecuencia conducen al aumento de la PIC, resultando en alta morbilidad y mortalidad en la población vietnamita. Las medidas ecográficas del DVNO durante la atención ayuda a identificar la PIC elevada en casos de TBM. Entre junio del 2017 a diciembre del 2019, 107 adultos con TBM, se sometieron a ecografías del ONSD en más de una oportunidad, registrando sus datos demográficos, gravedad de la TBM, el estado de coinfección VIH, y los criterios de valoración clínica a los 3 meses. Se realizaron 267 ecografías del ONSD durante los primeros 30 días de tratamiento, con medidas de 0.38 a 0.74 cm. Se halló que un ONSD inicial más alto tuvo asociación con una enfermedad más grave, y hubo diferencias, $p < 0.01$, entre las imágenes cerebrales anormales (0.55 cm) versus las normales (0.50 cm). La mediana del ONSD inicial fue mayor ($p = 0.02$) en los pacientes que murieron a los 3 meses (0.56 cm [15/72]) frente a los que sobrevivieron a los 3 meses (0.52 cm [57/72]). La

mediana del ONSD fue mayor en todos los tiempos de seguimiento en los pacientes que fallecieron a los 3 meses. La conclusión fue que un ONSD más alto estuvo asociado con una enfermedad de mayor gravedad, con anomalías en las imágenes cerebrales, y con un aumento de la mortalidad a los 3 meses. El ultrasonido del ONSD tiene un papel clave como herramienta de cabecera no invasiva, asequible y capaz de predecir la patología cerebral y la muerte en casos de TBM. (25)

Kayadibi et al, el 2020, evaluaron las relaciones entre el DVNO y los valores de la tomografía computarizada de Rotterdam (RCTS) en 401 niños de 0 a 18 años con traumatismo craneoencefálico grave, desde enero del 2017 hasta abril del 2018, todos ellos sometidos a imágenes de tomografía computarizada (TC), además se analizaron a 255 niños sin trauma (convulsiones, trastornos respiratorios, dolor de cabeza). Se identificó la forma de presentación y el tipo de trauma (alta energía-baja energía). Los niños sin trauma con TC craneal normal fueron el grupo control. Los hallazgos de la TC se calificaron según los criterios de Rotterdam. Los niños fueron divididos por su edad (en años): del nacimiento hasta 3, >3 hasta 6, >6 hasta 12, y >12 hasta 18. Resultados: se halló diferencias significativas entre los DVNO de niños traumáticos severos versus el grupo control. Se halló correlación entre RCTS y DVNO, y se determinaron los puntos de corte del DVNO según grupo etario para puntuaciones traumáticas graves. Conclusión: se indicó el DVNO de referencia en la población pediátrica para imágenes de TC. Se mostró que medir el DVNO es un parámetro de utilidad además de los RCTS para determinar el pronóstico del paciente con traumatismo craneoencefálico grave, al reflejar el aumento de la presión intracraneal. (26)

Bala et al, el 2019, analizaron la diferencia entre el DVNO en parturientas con eclampsia versus parturientas sin eclampsia, para evaluar la asociación entre el DVNO y los síntomas neurológicos. Fue un estudio observacional, con 46 pacientes de UCI, de enero a junio del 2015. Las 24 pacientes con eclampsia post-parto que requirieron soporte ventilatorio en UCI se clasificaron en el grupo E, y 22 pacientes post-parto admitidas por otras causas y que también requirieron soporte ventilatorio se clasificaron en el grupo C. Se realizaron diariamente ecografías transorbitarias para medir el DVNO con equipos SonoSite M-Turbo, en ambos grupos, hasta que las pacientes fueron extubadas o fallecieron. Resultados: El DVNO promedio en el grupo E fue 0.64 ± 0.02 cm frente al grupo C con 0.45 ± 0.03 cm ($p < 0.0001$). La presión arterial

fue mucho mayor en el grupo E ($p < 0.001$). Los DVNO tuvieron una correlación positiva solo con la presión arterial sistólica. En el grupo E, 22 de las 24 pacientes fueron extubadas y, al medir los DVNO se observó que disminuyeron hasta un valor normal en 16 pacientes, pero en 6 pacientes aún estaban elevadas. Hubo 6 (13%) fallecimientos (13%); 2 (8,3%) en el grupo E y 4 (18,2%) en el grupo C. Conclusión: el DVNO fue mayor en pacientes con eclampsia, sugiriendo un aumento de la PIC. El DVNO puede usarse como seguimiento de rutina en estas pacientes y así guiar el manejo y predecir el pronóstico, pero se requieren más estudios para respaldar estos hallazgos. (27)

Gupta y Pachisia, el 2019, en su estudio correlacionaron la presión de los líquidos cefalorraquídeos (LCR) con el DVNO valorado por ultrasonido (US) y buscaron una medición que se correlacione mejor con la presión del LCR > 20 cm de agua. Métodos: se incluyó a pacientes con indicación de punción lumbar (PL) y medición de la presión del LCR con manómetro. Resultados: la muestra fueron 100 usuarios, siendo el 81% hombres; el promedio de edad fue 60.5 años (± 15.6) en un rango de 26 a 90 años. Se halló una correlación positiva entre el ONSD y la presión del LCR ($r = 0.715$, $p < 0.001$). Con las curvas ROC se halló que un ONSD > 0.63 cm tiene una sensibilidad del 77.3% [54.6–92.1] y una especificidad del 92.3% (84.0–97.1) para predecir una presión del LCR > 20 cm de agua. En conclusión, existe correlación positiva entre el ONSD medida por US y la presión del LCR medida por PL. El ONSD > 0.63 cm sugiere una presión de LCR de > 20 cm de agua. (28)

Gille et al, el 2020, realizaron un trabajo prospectivo, del 2018 hasta el 2019, para evaluar la utilidad de la medida del diámetro VNO con el fin de estimar la presión intracraneana (PIC), en 25 pacientes de UCI, mayores de 18 años. Se correlacionó los valores de PIC con los diámetros de la VNO, y se aplicaron curvas ROC para evaluar la sensibilidad y especificidad de dicho diámetro. Como resultado se halló una correlación significativa (coeficiente de Lin) entre ambos métodos igual a 0,96 (IC95%=0,92 a 0,98). El diámetro de la VNO presentó un área bajo la curva ROC igual a 0,843 ($p = 0,003$), y tomando el valor de 5 como punto de corte para el diámetro se obtuvo una sensibilidad del 80% y una especificidad del 80% para predecir un diagnóstico de hipertensión intracraneal. La conclusión fue que, los valores del doppler transcraneano y el diámetro de la VNO son métodos no invasivos que se correlacionan y tienen precisión diagnóstica significativa para estimar a PIC. (29)

García J, en el 2019, en su estudio planteó la hipótesis de que la ecografía de la VNO es una prueba no invasiva de diagnóstico para detectar la hipertensión intracraneal. Fue un trabajo prospectivo de fuente secundaria anónima, donde la medida de la VNO se enmascaró al valor de la HIP por drenaje ventricular externo, realizado en 59 pacientes adultos del Hospital Puerto Montt desde el 2015 hasta el 2017, con un total de 85 mediciones. La sensibilidad fue de 88%, la especificidad de 92%, y con valores predictivos positivo y negativo de 85% y 94% cada uno. El área bajo la curva ROC fue de 0,95. Estos resultados concuerdan con la literatura, avalando de esta forma el valor diagnóstico de la medida de la VNO como prueba no invasiva. El presente estudio está entre los primeros que se reportan en Chile respecto a la validez de esta técnica ecográfica. La conclusión fue que la VNO es una prueba accesible, con alta sensibilidad y especificidad para detectar la HIP de forma no invasiva. Su importancia trasciende los límites del tratamiento neurointensivo, sin embargo, debe aplicarse como prueba de apoyo y no reemplazar el monitoreo invasivo si éste fuese indicado. (30)

Sosa et al, el 2021 tuvieron como objetivo revisar la literatura sobre el uso de la ultrasonografía para monitorear la presión intracraneal HIP por medio del diámetro de la VNO en diferentes escenarios neuro-clínicos. Se utilizó bases de datos en PubMed/Medline, SciELO entre otros motores académicos, buscando artículos publicados en el periodo de mayo a julio del 2020, tanto en inglés como en español. La muestra fueron 46 artículos que cumplieron los criterios inclusivos. Se describió por ecografía el nervio óptico, y las técnicas aplicadas a los casos de ictus, traumatismo craneal, muerte encefálica, y otros. La conclusión fue que la ecografía de la VNO es una opción no invasiva muy aceptada para registrar la elevación de la presión intracraneal. El valor diagnóstico fue que, con diámetros de 5,0 hasta 5,9 mm, incluso mayores, se puede estimar la presencia de hipertensión intracraneal HIP con una alta sensibilidad y alta especificidad, sin embargo, es importante considerar el tipo de patología neurocrítica, es decir, los rangos para el diagnóstico varían levemente según la patología. La medición del diámetro de la VNO requiere breve tiempo para el aprendizaje de esta técnica, satisfaciendo las habilidades necesarias. (31)

2.2 Bases teóricas

Ultrasonido y Resonancia Magnética por Imágenes

Los aparatos de ultrasonido y de resonancia magnética son herramientas que se complementan, sin embargo, la resonancia magnética tiene mayor sensibilidad, de hasta 94% para diagnosticar malformaciones nerviosas del sistema central. Respecto al ultrasonido, éste es un examen clínico no invasivo, es una herramienta de ayuda al médico para el diagnóstico, y para el tratamiento de ciertas condiciones médicas. El ultrasonido es seguro y no causa dolor, su función es proyectar imágenes de los órganos a través de ondas de sonido; estas imágenes por ultrasonido también son conocidas como ecografías.

Las ecografías son técnicas diagnósticas que se han utilizado hace más de 30 años; actualmente, por el mayor acceso a máquinas de ultrasonido, por la comodidad tanto en la reducción de su tamaño como por su mayor movilidad, estos aparatos ya tienen un lugar para el diagnóstico temprano en los servicios de emergencia. Entre los exámenes por ultrasonido más importantes está la medida del DVNO. Evaluar las órbitas por ondas ultrasónicas es muy útil en pacientes cuyas vidas están amenazadas, por ejemplo, cuando han sufrido lesiones en el ojo o la cabeza, en esta exploración ecográfica se pueden visualizar las lesiones como el desplazamiento del cristalino, la hemorragia vítrea entre otras. (32)

Analizar el DVNO con técnicas de imágenes es un procedimiento no invasivo, muy aceptado para medir las variaciones de las presiones intracraneales; por ejemplo, cuando el diámetro está en un rango de 5.0 a más, puede asumirse que la persona presenta hipertensión intracraneal; además, la sensibilidad y la especificidad del ultrasonido es alta, sin embargo, es necesario individualizar su aplicación según la patología neurocrítica. Para el personal de salud, el aprendizaje de estas técnicas requiere de un tiempo breve y no se necesitan habilidades más allá de las necesarias. (33)

Ultrasonido del Nervio Óptico

El nervio óptico está conformado por tres capas por tres capas envolventes llamadas meninges, que tienen un orificio de salida que atraviesa la órbita; entre ellas se encuentra el espacio subaracnoideo intraorbital rodeando el nervio óptico, de tal forma

que ante una variación o aumento de la presión intracraneal se verá reflejada en ese espacio. Desde los años 90 los clínicos ya se encaminaban a las mediciones de la vaina del nervio óptico (VNO), realizando sonografías en cadáveres, concluyendo que el grado máximo de distensión de la vaina era a 3 mm debajo del globo ocular, es decir, se tomó este punto de corte, *cutoff*, de referencia para medir el diámetro de la VNO, siendo una técnica reproducible y de fácil manipulación. En la actualidad, de los protocolos, se puede demostrar una interacción o correlación entre el aumento del diámetro de la VNO y la hipertensión intracraneal, pero para el diagnóstico de la hipertensión intracraneal el patrón de oro son los métodos invasivos; la ventaja del ultrasonido es que tiene valor diagnóstico, alta sensibilidad y especificidad, además está disponible en cualquier centro de salud de nivel II en atención médica, pues es allí donde ingresan usuarios con traumatismos craneoencefálicos. Cabe mencionar que la correlación entre el diámetro de VNO y la hipertensión intracraneal, tiene valor diagnóstico, para detectar hipertensión intracraneal, en usuarios cuya medición longitudinal y transversal de la VNO es mayor a 5.2 mm, con lo cual su sensibilidad es del 95% y su especificidad del 80%, (39)

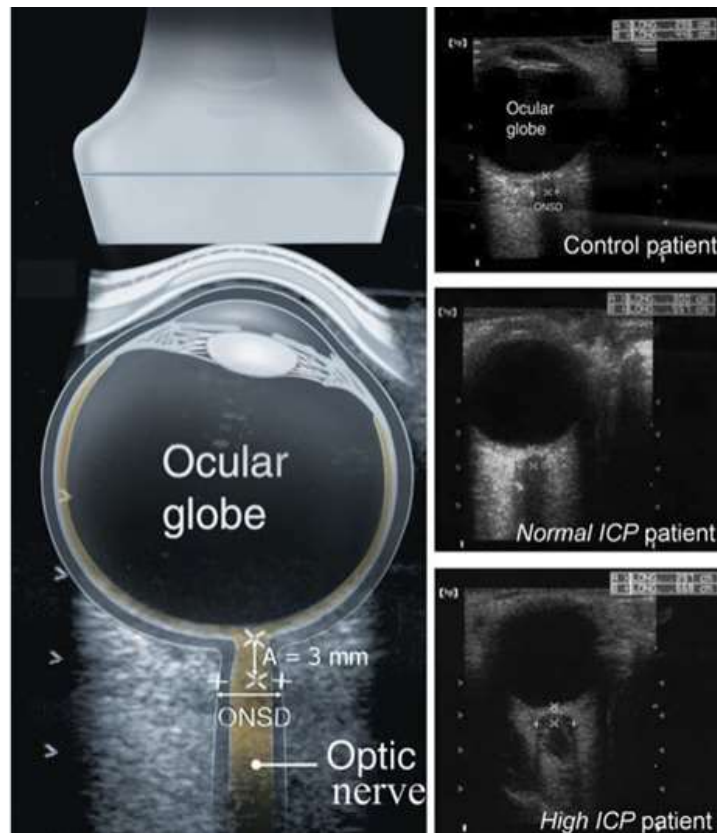
Doppler Transcraneal

Es una de las herramientas no invasivas para el monitoreo neuro-crítico, el cual utiliza un transductor de frecuencia baja, para posicionarse en las distintas ventanas óseas y poder así examinar los flujos sanguíneos de las arterias cerebrales principales, en particular la arteria media, y paralelamente evaluar las velocidades del flujo, por medio de los siguientes dos índices: flujo sistólico y flujo diastólico; esto permite al clínico estimar la presencia de vasoespasmos en una arteria determinada. (39)

Diámetro de la Vaina del Nervio Óptico (DVNO)

De los nervios craneales, el nervio óptico es el segundo, y está rodeado por una vaina al igual que el cerebro. Cuando aumenta la presión dentro del cráneo, los líquidos cefalorraquídeos ocupan el espacio subaracnoideo, esto provoca el aumento de dicha presión, y paralelamente el DVNO también aumenta, es decir, la imagen ultrasonográfica de este diámetro es un examen para detectar y monitorear las variaciones de la presión intracraneal, en este contexto, se medirá el espesor de la

VNO precisamente en el segmento retrobulbar. Medir el DVNO no es difícil de evaluar porque es parte del sistema nervioso que directamente está conectado al cerebro.



Fuente: <https://enfermerodesimulacion.com/2020/08/27/ecopic/>

El procedimiento de medición del DVNO se muestra en la imagen adjunta, y es el siguiente:

1. Teniendo el paciente los ojos cerrados, aplicar gel al ojo que se evaluará,
2. el nervio óptico se valorará con el transductor según la posición transversa y longitudinal,
3. no presionar en exceso sobre el ojo, ojo, teniendo cuidado de apoyar los dedos cuarto y quinto sobre el paciente,
4. se localiza el nervio óptico, y se mide 3 mm hacia su interior, y a partir de allí se mide el diámetro DVNO, tal como se muestra en la imagen. (34)

Con respecto a los puntos de corte del DVNO, se sugiere según los estudios, un DVNO de 4.5 mm para usuarios menores de 12 meses, y de 5 mm para usuarios mayores a 1 año; cuando el diámetro es mayor de 5.7 mm es indicativo que la presión intracraneal es mayor de 20 mmHg, por tal motivo, valores encima del punto de corte

debe ser una alerta sobre una presión intracraneal alta. En la práctica, es recomendable medir el diámetro DVNO en los dos ojos, pues podría presentarse una patología como la papiledema (34)

Hipertensión Intracraneal (HIC)

La HIC se presenta cuando hay un incremento constante de la presión intracraneal (PIC), con valores mayores a los puntos de corte establecidos. La PIC se debe a la fuerza de los fluidos cefalorraquídeos (LCR) que fluyen por los ventrículos del cerebro, y también por la fricción y viscosidad de la sangre que va hacia el cerebro. La HIC tiene una etiología múltiple, y puede derivar en aguda o crónica, y según esta gravedad se derivarán ciertas manifestaciones clínicas. (35)

Cuando el cuadro clínico de La HIC es tardío se presenta el síndrome de Cushing, compuesta por altas tensiones arteriales sistémicas, depresión respiratoria, y bradicardia. El edema de papila es el signo que define una HIC, sin embargo, en un ojo normal una evaluación profunda no la desecha. Diagnosticar precozmente la HIC es necesaria para el tratamiento adecuado, y poder evitar complicaciones neurológicas.

Para la población peruana, los valores normales de la PIC están en un rango de 3 a 15 mmHg, o de 70 a 150 cm de agua, no obstante, se puede utilizar un límite superior para iniciar un tratamiento de HIC por TEC (20mmhg). (36)

La etiología de la HIC se muestra en el siguiente cuadro:

Lesiones de masa intracraneal:	Hematoma subdural	Incremento del líquido cefalorraquídeo	Hidrocefalo comunicante
	Hematoma epidural		Hidrocefalo no comunicante
▣ Volumen cerebral incrementado (edema citotóxico)	Tumor cerebral	Incremento de volumen cerebral y sanguíneo	Papiloma del plexo coroideo
	Absceso cerebral		Injuria traumática cerebral
	Hemorragia intracerebral		Encefalopatía hepática
	Infarto cerebral		Meningitis, encefalitis
	Isquemia hipoxia cerebral		Encefalopatía hipertensiva, eclampsia
	Síndrome de Reye		Hemorragia subaracnoidea
Hiponatremia aguda	Trombosis venosa cerebral		
			Edema cerebral relacionado a la altura

Fuente: [Guía de Práctica Clínica - DIRESA Cusco](#)

De estas causas, la mayor importancia es la injuria traumática cerebral, además de ser la más estudiada. La mortalidad en pacientes neuro-quirúrgicos se debe a la combinación del aumento de la PIC y de enfermedades neurológicas presentes. En Perú y en el mundo, una causa más asociada a la mortalidad es el accidente cerebrovascular, isquémico o hemorrágico, y en la población con edades de 19 a 40 años, los traumas craneoencefálicos son la fuente más probable de muerte, pero en ambos se presenta una PIC elevada, de difícil control. (36)

2.3 Definición de términos básicos

La Resonancia Magnética: también denominada resonancia nuclear (RM o RMN), es un procedimiento diagnóstico no invasivo, con el cual se obtienen imágenes internas del cuerpo humano, que a diferencia de la tomografía computarizada (TB) o de las radiografías (RX), no usan radiación ionizante, pues emplean un campo magnético a base de un potente imán, con pulsos de radiofrecuencia, y un ordenador para plasmar imágenes minuciosas del interior del cuerpo.

La Ultrasonografía: o ecografía, es un método tecnológico que procesa ondas de sonido de frecuencia energética alta, es decir, ultrasonidos, de modo que se puedan visualizar los órganos y tejidos dentro del cuerpo. La emisión de estas ondas o ecos van formando la imagen del tejido u órgano, son ecogramas, que se visualizan en la pantalla de un monitor de computadora. Este procedimiento es útil porque ayuda en el diagnóstico de enfermedades, por ejemplo, el cáncer, o para examinar al bebé nonato en el vientre materno, y en general para el estudio de las biopsias. La ultrasonografía también recibe el nombre de sonografía o ecografía. (37)

Nervio Óptico: es el segundo par craneal, es una porción de fibras conformada por más de un millón de axones, bordeados por envolturas meníngeas, cuya función es transportar las impresiones visuales al sistema nervioso central. La vaina de este nervio está anexada al globo del ojo a 3 mm medialmente, y a 1 mm de la parte inferior del polo posterior del mismo globo, atraviesa la zona craneal, y forma un ángulo antero-lateral que corresponde al quiasma óptico. El nervio óptico tiene un largo aproximado de 50 milímetros, y su vaina contiene al líquido cefalorraquídeo, y está junto al espacio subaracnoide del cerebro.

Hipertensión Intracraneal idiopática o primaria (HIP): es un tipo de tensión debido al aumento de la presión circundante al cerebro; el término “intracraneal” se refiere dentro del cráneo, y se denomina “idiopática” porque no se conocen sus causas. Este síndrome ocurre por acumulación del líquido cefalorraquídeo dentro del cráneo, que bordea a la médula espinal y al cerebro, ejerciendo mayor presión sobre el cerebro y también sobre la parte posterior del ojo, es decir, sobre el nervio óptico. (38)

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de Hipótesis

Hipótesis de investigación (H1):

El diámetro de la vaina del nervio óptico (mm) está altamente correlacionado con los valores de la hipertensión intracraneal (mmHg) en pacientes de emergencia del Hospital María Auxiliadora.

Hipótesis Nula (H0):

El diámetro de la vaina del nervio óptico (mm) no tiene correlación con los valores de la hipertensión intracraneal (mmHg), en pacientes de emergencia del Hospital María Auxiliadora.

3.2 Variables y su definición operacional

VARIABLES	Definición	Tipo/ su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías/ valores	Medios de verificación
Edad	tiempo cronológico desde el nacer.	cuantitativa	años	Razón	18 a 99	DNI
Sexo	género al nacer	Cualitativa	Según categorías	nominal	hombre, mujer	DNI
IMC	peso en función de la talla	cuantitativa	kg/cm ²	Razón	normal (<25), sobrepeso (25-30), y obeso (>30)	ficha de evaluación
PAS	Presión arterial sistólica	Cuantitativa	mmHg	Razón	Normal <120	ficha de evaluación
PAD	Presión arterial diastólica	cuantitativa	mmHg	Razón	Normal <80	ficha de evaluación
DVNO	diámetro de la vaina del nervio óptico	cuantitativa	Mm	Razón	0 a 7	historia clínica
PIC	presión intracraneal	cuantitativa	mmHg	Razón	>0	historia clínica
Causa de ingreso	motivo de ingreso a emergencia	Cualitativa	según sus categorías	nominal	tipo de accidente	historia clínica

Trauma cerebral	accidente en la cabeza	Cualitativa	según sus categorías	nominal	Sí=1, No=0	historia clínica
Comorbilidad	Enfermedad o complicación asociada	Cualitativa	según sus categorías	nominal	Sí=1, No=0	historia clínica
Cefaleas	Dolores de cabeza recurrentes.	Cualitativa	según sus categorías	Nominal	Sí=1, No=0	historia clínica
Tinnitus	Acúfeno del propio latido cardíaco.	Cualitativa	según sus categorías	Nominal	Sí=1, No=0	historia clínica
Vómitos	Expulsión violenta del contenido estomacal	Cualitativa	según sus categorías	Nominal	Sí=1, No=0	historia clínica
Papiledema	Aumento de la presión cerebral que inflama el nervio óptico	Cualitativa	según sus categorías	Nominal	Sí=1, No=0	historia clínica
Otros síntomas asociados a la HIP	Molestias que presentan los pacientes a su ingreso a emergencia	Cualitativa	Visión borrosa, HTA, Bradicardia, etc.	Nominal	Sí=1, No=0	historia clínica

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

Este trabajo será retrospectivo, debido a que los datos de la muestra serán tomados de los registros clínicos; será de corte transversal, porque las características y variables de los pacientes están registradas por una sola vez en el periodo de estudio, 2018 a 2022.

Según su alcance será un estudio analítico correlacional porque se pretende determinar la correlación entre dos variables, el diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) y la hipertensión intracraneal (HIP), considerando la posible influencia de las características demográficas del paciente.

4.2 Diseño muestral

Población de estudio: son los pacientes de ambos sexos, mayores de edad, que ingresaron y se atendieron en el servicio de emergencia del Hospital María Auxiliadora, durante los años 2018 a 2022.

Muestra de estudio:

Debido a que la variable hipertensión intracraneal es poco frecuente en pacientes que ingresan por emergencia, y por tener los recursos necesarios, de tiempo y acceso a las historias clínicas, no habrá muestreo, se analizará a toda la población objetivo, desde enero del 2018 hasta diciembre del 2022.

Criterios de Inclusión:

- mayores de edad,
- que presenten el síndrome de hipertensión intracraneal,
- con registro clínico completo según las variables de estudio,

Criterios de Exclusión:

- casos de hipertensión intracraneal secundaria,
- antecedente de accidentes o traumas a la cavidad craneal,
- antecedentes de consumo de drogas, o alcoholismo, y
- fumador de alto consumo

4.3 Técnicas de recolección de datos

Primero se gestionará la autorización correspondiente del hospital María Auxiliadora, para acceder a los registros clínicos del periodo de estudio. Con la persona encargada del sistema de registros digitalizados, se descartarán aquellos registros clínicos según los criterios planteados en 4.2, almacenando dicha información en un dispositivo USB, o su impresión de no ser posible grabarlo en un dispositivo externo, para su posterior depuración y análisis. En caso que una historia clínica no esté digitalizada, se optará por revisarla en el archivo bajo los mismos criterios.

La información recolectada, será registrada, según las variables de estudio, en unas fichas ad-hoc, como respaldo, y para asegurar que los datos sensibles (número de historia, nombres, y DNI) no sean públicos, manteniendo así el respeto y la privacidad de los atendidos.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

La información pertinente de las historias clínicas será grabada en un archivo de formato Microsoft Excel, para su depuración y codificación, luego será archivada con la aplicación estadística STATA v17, y con el cual se analizarán los datos. La información será resumida en tablas porcentuales y diagramas de dispersión. Se aplicará correlaciones de Pearson o Spearman dependiendo de si la distribución de los DVNO y de la HIP presentan normalidad. Para la evaluación diagnóstica del DVNO se aplicarán curvas ROC, determinando la sensibilidad, especificidad, valores predictivos, y los puntos óptimos del DVNO según la gravedad de la HIP se determinará con el índice de Youden. En todas las pruebas se usará una significancia de 0.05.

4.5 Aspectos éticos

Este trabajo será propuesto al Comité de Ética de la Universidad de San Martín de Porres, y se seguirán las disposiciones de este Comité, No será necesario firmar el documento informado para los usuarios atendidos, pues el autor no realizará ninguna intervención sobre el paciente ni manipulará de información de éste, pues será un estudio que analizará datos retrospectivos, manteniendo el anonimato de los

pacientes, sin revelar su identidad pues cada uno será codificado para las reservas del caso.

CRONOGRAMA

Meses	2023					2024	
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Aprobación del proyecto de investigación	✓						
Recolección de datos		✓	✓				
Procesamiento y análisis de datos				✓	✓		
Elaboración del informe						✓	✓

PRESUPUESTO

	Costos	Costo total
Personales		S/. 1,300
Secretaria	S/. 500	
Digitador	S/. 200	
Corrector	S/. 100	
Analista estadístico	S/. 500	
Servicios		S/. 800
Movilidad	S/. 200	
Alimentación (refrigerio)	S/. 100	
Fotocopias, anillados	S/. 200	
Empastado, internet	S/. 200	
Autorización del hospital	S/. 100	
Suministros, Insumos		S/. 2,300
Papel	S/. 50	
Folder, archivador, sobres manila.	S/. 200	
CD, USB	S/. 50	
PC	S/. 2,000	
Otros		S/. 100
Total		S/. 4,500

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Farris B, et al. National Organization for Rare Disorders-NORD. Idiopathic Intracranial Hypertension. Disponible en: <https://rarediseases.org/rare-diseases/idiopathic-intracranial-hypertension/>
2. Scott C, and Kaliaperuma Ch. Idiopathic intracranial hypertension and pregnancy: A comprehensive review of management. Clinical Neurology and Neurosurgery. 2022; 217:107240. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2022.107240>
3. Westgate CSJ, Israelsen IME, Jensen RH et al. Understanding the link between obesity and headache- with focus on migraine and idiopathic intracranial hypertension. J Headache Pain. 2021; 22(123):1-12. <https://doi.org/10.1186/s10194-021-01337-0>
4. Abdelghaffar M, Hussein M, Abdelkareem SA, et al. Sex hormones, CSF and serum leptin in patients with idiopathic intracranial hypertension. Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg. 2022; 58(39):1-6. <https://doi.org/10.1186/s41983-022-00473-x>
5. Varela E. *Medición del diámetro de la vaina del nervio óptico mediante ultrasonografía como indicador de hipertensión intracraneal y su correlación con tornillo intraparenquimatoso en pacientes del Centenario Hospital Miguel Hidalgo*. [Tesis de Especialista en Medicina]. 2019. Univ. Autónoma de Aguas Calientes. Ecuador. <http://hdl.handle.net/11317/1661>
6. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury 4th Edition. Disponible en: http://itls.es/files/Guidelines_for_Management_of_Severe_TBI_4th_Edition.pdf
7. Zamora-Cueva, R., & Vásquez-Tirado, G. Validez del diámetro de la vaina del nervio óptico por ultrasonografía para el diagnóstico de hipertensión intracraneana en traumatismo craneoencefálico severo. Rev Cuerpo Médico Hosp Nac Aguinaga Asenjo, 2021; 14(2):139-44. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.142.1029>
8. MINSA (2020). Boletín Estadístico: HMA en cifras (Pág. 21). Disponible en: <http://www.hma.gob.pe/pdf/estadistica/2020-HospMarAuxiCifras2020.pdf>
9. Gao Y, Li Q, Wu C, Liu S, and Zhang M. Diagnostic and prognostic value of the optic nerve sheath diameter with respect to the intracranial pressure and

- neurological outcome of patients following hemispherectomy. *BMC Neurol.* 2018;18(1):199. <https://doi.org/10.1186/s12883-018-1202-5>
10. Sahu S, Panda N, Swain A, et al. Optic Nerve Sheath Diameter: Correlation With Intra-Ventricular Intracranial Measurements in Predicting Dysfunctional Intracranial Compliance. *Cureus.* 2021; 13(1):e13008. <https://doi.org/10.7759/cureus.13008>
 11. Cour-Andlauer F, Portefaix A, Wroblewski I, Rabilloud M, Bordet F, Cogniat B, et al. Predictive Value of Optic Nerve Sheath Diameter for Diagnosis of Intracranial Hypertension in Children With Severe Brain Injury. *Front Pediatr.* 2022; 10:894449. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.894449>
 12. Abdelrahman AS, and Barakat MMK. MRI measurement of optic nerve sheath diameter using 3D driven equilibrium sequence as a non-invasive tool for the diagnosis of idiopathic intracranial hypertension. *Egypt J Radiol Nucl.* 2020; 51(24):1-7. <https://doi.org/10.1186/s43055-020-0149-x>
 13. Ahmed MA*, Nesma AM., and Mohammed EM. The Sensitivity of Optic Nerve Computed Tomography Scan vs Optical Coherence Tomography in Diagnosis of Idiopathic Intracranial Hypertension. *Zagazig Univ Med J.* 2020; 26(1):108-13. <https://doi.org/10.21608/zumj.2019.16891.1520>
 14. Wang L, Zhang Y, Li C, Liu Y, Dong Y, Cui L, and Xing Y. Ultrasonographic optic nerve sheath diameter as a noninvasive marker for intracranial hypotension. *Ther Adv Neurol Disord.* 2022; 15:1–9. <https://doi.org/10.1177/17562864211069744>
 15. Marashdeh W, Al-Qaralleh M, and Hdeeb AH. Quantitative parameters for diagnosis of idiopathic intracranial hypertension on brain MRI. *European Journal of Radiology Open.* 2021; 8:1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100371>
 16. Stevens R, Gommer E, Aries M, Ertl M, Mess W, Huberts W, and Delhaas T. Optic nerve sheath diameter assessment by neurosonology: A review of methodologic discrepancies. *Journal of Neuroimaging.* 2021; 31(5):814-25. <https://doi.org/10.1111/jon.12906>
 17. Papalini E. Optic nerve: measure the diameter of its sheath to detect intracranial hypertension. *Rev Bras Oftalmol.* 2018; 77(2):68-71. <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20180014>

18. Chen L, Wang L, Hu Y, Jiang X, Wang Y, and Xing Y. Ultrasonic measurement of optic nerve sheath diameter: a non-invasive surrogate approach for dynamic, real-time evaluation of intracranial pressure. *Br J Ophthalmol*. 2019; 103:437–441. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-312934>
19. Schroeder C, Katsanos A, Richter D, Tsivgoulis G, Gold R, Krogias C. Quantification of Optic Nerve and Sheath Diameter by Transorbital Sonography: A Systematic Review and Metanalysis. *J Neuroimaging* 2020; 30:165-174. <https://doi.org/10.1111/jon.12691>
20. Al-Haddad CE, Sebaaly MG, Tutunji RN, Mehanna CJ, Saaybi SR, Khamis AM, and Hourani RG. Optic Nerve Measurement on MRI in the Pediatric Population: Normative Values and Correlations. *American Journal of Neuroradiology*. 2018; 39(2):369-74. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A5456>
21. Bartsikhovsky T, Klar MM, Bekerman I, Nagieva S, Tal S. Diagnostic tool for initial evaluation of the intracranial pressure on computed tomography in pediatric patients with headache. *PLoS ONE*. 2019; 14(5):e0216812. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216812>
22. Beyaz SG, Kaya B, Ülgen AM, Şahin F, Kocayigit H, and Issi ZT. Evaluation of Increased Intracranial Pressure with the Optic Nerve Sheath Diameter by Ultrasound in Epiduroscopic Neural Laser Discectomy Procedures. *Pain Physician* 2021; 24:595-600. <https://www.painphysicianjournal.com/current/>
23. Barkatullah AF, Leishangthem L, and Moss HE. MRI findings as markers of idiopathic intracranial hypertension. *Current Opinion in Neurology*. 2021;34(1):75-83. <https://doi.org/10.1097/wco.0000000000000885>
24. Lochner P, Czosnyka M, Naldi A, et al. Optic nerve sheath diameter: present and future perspectives for neurologists and critical care physicians. *Neurol Sci*. 2019;40(12):2447-2457. <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04015-x>
25. Donovan J, Oanh PK, Dobbs N, Phu NH, Nghia HD, and Summers D. Optic Nerve Sheath Ultrasound for the Detection and Monitoring of Raised Intracranial Pressure in Tuberculous Meningitis. *Optic Nerve Sheath Ultrasound in TBM*. 2021; 73:3537-44. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1823>

26. Kayadibi Y, Tekerek N, Yeşilbaş O, Tekerek S, Üre E, Kayadibi T, et al. Correlation between optic nerve sheath diameter and Rotterdam computer tomography scoring in pediatric brain injury. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020;26(2):212-221. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2019.94994>
27. Bala R, Banerjee A, Taxak S, and Kumar R. Optic nerve sheath diameter measured using ocular sonography is raised in patients with eclampsia. *J Obstet Anaesth Crit Care.* 2019; 9:65-9. https://doi.org/10.4103/joacc.JOACC_1_19
28. Gupta S, and Pachisia A. Ultrasound-measured optic nerve sheath diameter correlates well with cerebrospinal fluid pressure. *Neurol India [serial online]* 2019; 67(3):772-6. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.263231>
29. Gille P, Da Silva D, Verga F, y Barbato M. (2021). Estimación no invasiva ultrasonográfica de la presión intracraneal en el paciente neuro-crítico. *Acta Colom de Cuidado Intensivo*, 21(3):221-227. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.10.008>
30. García J. (2019). Utilidad diagnóstica de la ecografía de vaina de nervio óptico (EVNO), como método no invasivo para la detección de hipertensión intracraneal. *Rev. Chil. Neurocir*, 45: 38-44. <https://doi.org/10.36593/rev.chil.neurocir.v45i1.9>
31. Sosa A, Jerez AE, y Remón CE (2021). Ultrasonografía del diámetro de la vaina del nervio óptico en el monitoreo de la presión intracraneal. *Rev cuba anestesiol reanim* 20(3):e710. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci>.
32. Ruetzler K, Dudek M, Dunder D, & Szarpak L. Ultrasound assessment of the optic nerve sheath as an indirect method of diagnosis of increased intracranial pressure. *Disaster Emerg Med J* 2019; 4(1):14–7. <https://doi.org/10.5603/DEMJ.2019.0004>
33. Sosa A, Jerez AE, Remón CE. Ultrasonografía del diámetro de la vaina del nervio óptico en el monitoreo de la presión intracraneal. *Rev cuba anestesiol reanim.* 2021; 20(3): Disponible en: <http://scielo.sld.cu/>
34. Enfermero de Simulación. Ecografía del nervio óptico en la valoración de la Presión intracraneal. Disponible en: <https://enfermerodesimulacion.com/2020/>
35. Míguez MC, Chacón A. Síndrome hipertensivo endocraneal. *Protoc diagn ter pediatr.* 2020; 1:105-117. ISSN 2171-8172. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/09_sind_hipertensivo.pdf

36. Diresa-Cusco. Guía de Práctica Clínica: Hipertensión Endocraneana. Disponible en: http://diresacusco.gob.pe/salud_individual/servicios/
37. NCI-Instituto nacional del Cáncer. Diccionario del NCI. Ultrasonido. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/ultrasonografia>
38. National Eye Institute. Hipertensión intracraneal idiopática. Actualizado el 22 de septiembre del 2020. Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/espanol/aprenda-sobre-la-salud-ocular/>
39. Varela E. Medición de la Vaina del Nervio Óptico mediante ultrasonografía como indicador de hipertensión intracraneal y su correlación con tornillo intraparenquimatoso en pacientes del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Disponible en <http://hdl.handle.net/11317/1661>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo/diseño de estudio	Población, procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p>¿Cuál es la medida del diámetro de la vaina del nervio óptico (VNO) que pueda servir como valor diagnóstico en los pacientes con hipertensión intracraneal primaria (HIP) atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Nacional María Auxiliadora, durante el periodo 2018-2022?</p>	<p>General: Determinar la medida del diámetro de la VNO y su relación con la HIP en pacientes atendidos en el servicio de emergencia del HMA, entre el 2018 y 2022.</p> <p>Específicos: Determinar la sensibilidad y especificidad del DVNO en pacientes con HIP. Determinar los valores predictivos del DVNO en pacientes con HIP. Determinar el punto de corte del DVNO en pacientes con HIP. Verificar si el sexo se asocia a la medida del DVNO en pacientes con HIP. Verificar si la edad se asocia a la medida del DVNO en pacientes con HIP. Verificar si el índice de masa corporal se asocia a la medida del DVNO en pacientes con HIP.</p>	<p>Hipótesis de investigación (H1): El DVNO (mm) está altamente correlacionado con los valores de la HIP (mmHg)</p> <p>Hipótesis Nula (H0): El DVNO (mm) no tiene correlación con los valores de la HIP (mmHg)</p>	<p>Será de tipo retrospectivo, de corte transversal, y según su alcance será analítico correlacional porque se pretende determinar la relación entre dos variables, el DVNO y la HIP.</p>	<p>Población: pacientes que ingresaron a emergencia del Hospital María Auxiliadora, desde el 2018 hasta el 2022.</p> <p>Muestra: no habrá muestreo, se tomará a toda la población, La información será grabada en un archivo de Excel, para su depuración y codificación, luego con el programa STATA 17 se la analizará. Se presentará en tablas porcentuales y diagramas de dispersión. Se aplicarán correlaciones de Pearson o Spearman.</p> <p>Para la evaluación diagnóstica del DVNO se aplicarán curvas ROC, determinando la sensibilidad, especificidad, valores predictivos, y los puntos de corte del DVNO según la gravedad de la HIP.</p> <p>En todas las pruebas se usará una significancia de 0.05.</p>	<p>Es una ficha Ad-Hoc, para registrar solo la información pertinente al estudio, de las historias clínicas. Esta ficha tendrá como campos a las variables demográficas, y de las mediciones del DVNO, y de las presiones intracraneales.</p>

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

Hist. Clínica: Código (ID):

Fecha Nacimiento: Fecha Ingreso (Emergencia):

Edad (años): Sexo: Masculino Femenino

Peso: Talla: IMC:

Al ingreso:

Presión arterial sistólica: mmHg

Presión arterial diastólica: mmHg

Diámetro de la vaina del Nervio Óptico: mm

Hipertensión Intracraneal: mmHg

Causa de ingreso a emergencia:

Fue hospitalizado: Sí , tiempo (días): _____ No

Trauma cerebral: Sí No

Comorbilidad: Sí No

Síntomas:

Cefaleas: Sí No

Tinnitus: Sí No

Vómitos: Sí No

Papiledema: Sí No

Otros síntomas asociados a la HIP:

Visión borrosa: Sí No

HTA: Sí No

Bradicardia: Sí No

Otros (especifique):