



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

IMPACTO DEL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE
HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL DE ORIGEN
TRAUMÁTICO CON MEDICIÓN ECOGRÁFICA DE LA VAINA
DEL NERVIO ÓPTICO, EN LA EMERGENCIA DE UN
HOSPITAL GENERAL, LIMA.

IMPACT OF EARLY DIAGNOSIS OF INTRACRANIAL
HYPERTENSION OF TRAUMATIC ORIGIN WITH
ULTRASOUND MEASUREMENT OF THE OPTICAL NERVE
SHEATH, IN THE EMERGENCY OF A GENERAL HOSPITAL,
LIMA.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

AUTOR

ANGELLO GAMARRA LAZARO

ASESOR

JAIME WILFREDO ZEGARRA PIEROLA

LIMA – PERÚ

2024

IMPACTO DEL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL DE ORIGEN TRAUMÁTICO CON MEDICIÓN ECOGRÁFICA DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO, EN LA EMERGENCIA DE UN HOSPITAL GENERAL, LIMA

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	21%	6%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	14%
2	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	1%
4	Pedro Grille, Diego Da Silva, Federico Verga, Marcelo Barbato. "Estimación no invasiva ultrasonográfica de la presión intracraneana en el paciente neurocrítico", Acta Colombiana de Cuidado Intensivo, 2020 Publicación	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1%

7	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	<1 %
8	I. Guzman, R. Gomez. "Advantages of using the optic nerve ecography to predict clinical progression in multiple sclerosis", Neurología, 2021 Publicación	<1 %
9	Mehmet Emin Akyüz, Hakan Hadi Kadioğlu. "Evaluation of third ventriculostomy outcome by measuring optic nerve sheath diameter in adult hydrocephalus", Neurocirugía, 2021 Publicación	<1 %
10	rper.aper.pt Fuente de Internet	<1 %
11	fn.bmj.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
13	enfermeriabuenosaires.com Fuente de Internet	<1 %
14	galiciaclinica.info Fuente de Internet	<1 %
15	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

16	www.revistaneurocirugia.com Fuente de Internet	<1 %
17	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
18	Jose Alejandro Valencia, Neus Fabregas, Javier Tercero, Ricard Valero. "Ultrasound assessment of cerebral blood flow velocities, brain midline shift and optic nerve sheath diameter in patients undergoing elective craniotomy: A prospective observational feasibility study", Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition), 2023 Publicación	<1 %
19	Alejandro Robles-Caballero, María Angélica Henríquez-Recine, Raúl Juárez-Vela, Luís García-Olmos et al. "Utilidad de la ecografía de la vaina del nervio óptico en pacientes con cese de flujo cerebral", Neurocirugía, 2020 Publicación	<1 %
20	Jorge Rivas-Rangel, Maricela García-Arellano, Juan M. Marquez-Romero. "Correlación del diámetro de la vaina del nervio óptico y el tiempo de circulación extracorpórea", Anales de Pediatría, 2021 Publicación	<1 %

21

Luis Castilla-Guerra, Antonio Gómez-Escobar,
Ernesto Carmona-González. "Utilidad de la
ecografía clínica en la valoración de la
patología ocular urgente no traumática",
Medicina Clínica, 2021

Publicación

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

2. RESUMEN:

La hipertensión intracraneal es una complicación común de varios procesos patológicos que afectan el cerebro, los métodos para su detección son invasivos, teniendo estas complicaciones infecciosas, si la hipertensión intracraneal no es detectada a tiempo lleva a daño por baja presión de perfusión cerebral y muerte, por tal motivo se han desarrollado diversos métodos para su medición. En un hospital de recursos limitados el acceso a un neurocirujano para realizar la medición de la presión intracraneal muchas veces no se lleva a cabo en el tiempo adecuado, por tal motivo la medición de la presión intracraneal por métodos no invasivos es atractivo para el medico que maneja pacientes neuro críticos.

Objetivos: Describir el impacto en la mortalidad de la detección temprana de la hipertensión intracraneal a través de la medición temprana de la vaina del nervio óptico en la emergencia de un hospital general **Diseño del estudio** Observacional prospectivo de corte transversal. **Población y muestra:** Pacientes con traumatismo craneano con compromiso del estado de conciencia GLASGOW < 8 (severo). **Procedimientos y técnicas:** Se realizará ecografía de nervio óptico a todos los pacientes con traumatismo craneano severo que entren al estudio. **Análisis estadístico:** Se describirá las características clínicas, valores de presión intracraneal por ecografía (vaina de nervio óptico) y la mortalidad a los 28 y 90 días.

Palabras clave: *hipertensión intracraneal, monitoreo, ultrasonografía, trauma.*

3. INTRODUCCIÓN.

El traumatismo craneo encefálico o injuria cerebral traumática, es una patología que causa incapacidad a nivel mundial (13 millones de personas en EUA y Europa) su enfoque de tratamiento es médico quirúrgico, y la población afectada está cambiando de varones jóvenes en accidentes de tráfico a personas de mediana edad. De forma clásica la injuria traumática se divide en primaria y secundaria siendo la primaria causada por agentes externos (fractura de cráneo, hematomas, hemorragia, lesión axonal difusa) y la secundaria causada por los mecanismos celulares y bioquímicos que llevan a la desregulación energética, la apoptosis y el edema citotóxico (1). La peor complicación es la hipertensión intracraneal la cual implica una alteración del balance descrito por la ley de Monroe Kelly en pacientes con traumatismo encéfalo craneano severo y tomografía anormal, en estos pacientes está indicado la colocación de un drenaje ventricular externo el cual sirve para monitorizar la presión intracraneal y para drenar líquido cefalorraquídeo el objetivo de estas intervenciones es mantener una presión intracraneal de menos de 20 mm Hg y una presión de perfusión cerebral de 60-70 mm Hg con un flujo sanguíneo cerebral de 50-100 ml/100 gr de cerebro/min (2). Se define como traumatismo craneo encefálico severo a aquellos con escala de Glasgow menor de 8 puntos sin sedación. (3)

En adultos la presión intracraneal normal oscila entre 7-15 mm Hg ; la mayoría de guías recomienda mantener la presión intracraneal entre 20-25 mm Hg actualmente existen dos métodos que son de referencia para estas mediciones el drenaje ventricular externo y la sonda intra parenquimal ;los métodos de monitoreo no invasivo tienen gran

atractivo debido a que no existen las complicaciones que se ven en los que actualmente son de referencia (hemorragia, infección, mala posición del instrumento) estos métodos no invasivos no pretenden de momento reemplazar a los invasivos (sobre todo al drenaje ventricular externo debido a su valor terapéutico adicional) sino que se les considera una herramienta de tamizaje prehospitalario y una forma de seleccionar a pacientes tributarios de monitoreo invasivo; estos métodos son: Doppler transcraneal, Doppler a dos profundidades de la arteria oftálmica, resonancia magnética dinámica, espectroscopia infrarroja, desplazamiento de membrana timpánica, emisiones otoacústicas, vaina del nervio óptico y métodos electrofisiológicos, los más populares por su uso más difundido son el Doppler transcraneal y la vaina del nervio óptico (4). De las técnicas mencionadas la más reproducible en las unidades de Trauma Shock es el diámetro de la vaina del nervio óptico debido a que una elevación de la presión intracraneal de más de 22 mmHg se traduce en cambios en el diámetro de este nervio (5), en un metaanálisis realizado el 2018 para evaluar el valor diagnóstico de la vaina del nervio óptico de 7 estudios con un total de 320 pacientes se encontró que los valores de diámetro que elevaban la sensibilidad y especificidad para detectar presión intracraneal mayor a 20 mmHg iban entre 4.8 mm y 6.3 mm en pacientes con hallazgos radiográficos compatibles para hipertensión intracraneal (más de 5.8 mm da una sensibilidad de 90% y una especificidad de 84%) (6). Los valores de referencia descritos anteriormente para una presión intracraneal de más de 20 mm Hg varía según la literatura, se ha descrito que en pacientes sin hallazgos radiográficos (tomografía o resonancia) sugestivos de hipertensión intracraneal los puntos de corte para la vaina del nervio óptico van de 3.49 a 4.94 mm. (8)

La forma de medir la vaina de nervio óptico varía entre los diferentes autores, la guía de la Sociedad Italiana de Neurocirugía y la Sociedad Italiana de Anestesiología y Cuidados críticos recomiendan una sonda de alta frecuencia de 7.5 MHz posicionada sobre el párpado superior con el paciente en decúbito dorsal , la vaina de nervio óptico debe ser medida a 3 mm del globo ocular, esta parece como una línea hipoeoica rodeada de un área hiperecoica correspondiente a la duramadre y está rodeada por la grasa periocular; el diámetro varia de 5 a 6 mm lo cual corresponde a una elevación de más de 20 mm Hg esta medición puede usarse para adoptar conductas terapéuticas tempranas sin embargo no se recomienda como sustituto de la medición invasiva (7). Entre las desventajas de este método esta la variación intra operador lo cual se ha sugerido puede disminuirse tomando la media de tres mediciones consecutivas, además no se puede realizar esta medición en pacientes con trauma ocular glaucoma o atrofia previa del nervio óptico; también se ha descrito que una vez que la vaina del nervio óptico aumenta de tamaño por aumento de la presión intracraneal esta no vuelve a la normalidad (9). Se ha observado que existe una relación lineal entre la vaina del nervio óptico y la presión intracraneal, ésta relación se ha demostrado que es independiente del sexo, la edad, perímetro encefálico o índice de masa corporal; la medición hecha y el diagnóstico de hipertensión intracraneal es semi cualitativo motivo por el cual se calcula valor de presión intracraneal derivado del diámetro de la vaina del nervio óptico la fórmula más conocida usa la desviación estándar : $5.69 \times \text{diámetro de la vaina del nervio óptico} - 8.23 \text{ mmHg}$ lo cual nos da una estimación en valor numérico de la presión intracraneal (10).

En cuanto al manejo actual se sabe que la injuria primaria no puede ser disminuida ni tratada sin embargo el enfoque actual es prevenir la injuria secundaria para lo cual se abordan dos aspectos : Las amenazas sistémicas (hipoxia, hipercapnia, hipotensión arterial , hiponatremia o fiebre) y las amenazas intracraneales (hematomas o contusiones en expansión y aumento de la presión intracraneal), en cuanto a los hematomas intracerebrales, estos tienen su máxima expansión las primeras 3 horas , y se estabilizan a las 6 horas (11). Para prevenir el aumento de presión intracraneal se debe evitar la fiebre, iniciar sedación , intubación y ventilación mecánica buscando un rango fisiológico de presión de dióxido de carbono en sangre, y para tratar de forma activa la hipertensión intracraneal se usan las soluciones hiperosmolares o el drenaje de líquido cefalorraquídeo (1) las soluciones hiperosmolares más usadas actualmente son el manitol y la solución salina hipertónica ; ambas buscan disminuir el edema cerebral generando un gradiente osmolar entre el cerebro y el plasma la solución salina hipertónica se puede administrar en un rango del 2 % hasta el 23.4% ya sea en infusión o en bolos lo más descrito en la literatura actual son bolos de 150 hasta 500 cc de solución salina al 3% a pasarse en 15 a 30 minutos o 30 cc de solución salina al 23.4% en 10 minutos. . Respecto al manitol, este puede ser administrado por vía periférica al 20% en dosis que van desde 0.5 gr/kg hasta 2 gr/kg en bolos cada 6 o 4 horas, vigilando que la osmolaridad sérica no sobrepase los 320 mOsm /kg o que no haya un gap osmolar mayor de 20 mOsm/kg.

No hay un consenso sobre cual terapia es superior sin embargo la solución salina hipertónica tendría un efecto más duradero sobre el control de hipertensión

intracraneal, el enfoque actual es tratar solamente a los pacientes sintomáticos o con evidencia de hipertensión intracraneal y luego mantener un gradiente osmótico con solución salina al 3% a 0.5 ml/kg/hr hasta 1 ml/kg/hr, evitando así el edema de rebote por osmoles formados por los astrocitos. (12) El tratamiento quirúrgico también es mencionado como una opción para el tratamiento de la hipertensión intracraneal; según el estudio RESCUEicp (13) donde se comparó la craniectomía descompresiva versus el tratamiento médico escalonado se encontró que los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico tuvieron mayor tasa de supervivencia sin embargo también peores resultados funcionales y mayor cantidad de pacientes en estado vegetativo.

Dado estos antecedentes y la gran carga de morbimortalidad a nivel nacional (en Perú se registran 700000 accidentes de tránsito en la última década con 310000 muertes y 117000 personas incapacitadas de por vida (14), existe la necesidad de diagnosticar tempranamente la hipertensión intracraneal y actualmente no hay estudios que hayan medido el impacto en la mortalidad del uso de la ecografía de la vaina del nervio óptico para detectar la hipertensión intracraneal en el ámbito nacional.

4. OBJETIVOS

Objetivo General: Describir el impacto en la mortalidad de la detección temprana de la hipertensión endocraneal con la medición de la vaina del nervio óptico en la emergencia de un hospital general.

Objetivos Específicos:

Determinar las características clínicas del paciente con trastorno del estado de conciencia por traumatismo craneo encefálico severo.

Cuantificar la presión intracraneal por ecografía de vaina del nervio óptico en estos pacientes.

Determinar el tiempo desde el ingreso a la detección de hipertensión intracraneal por ecografía y del ingreso al inicio del tratamiento.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

- a) Diseño del estudio: Analítico observacional, tipo cohorte prospectivo.
- b) Población:
 - Población objetivo: Todos los pacientes con traumatismo encéfalo craneo grave mayores de edad.
 - Población accesible: Todos los pacientes mayores de edad que ingresan por shock trauma con diagnóstico de traumatismo encéfalo craneo grave en el periodo de enero a diciembre del 2024.
- c) Muestra de estudio: Todos los pacientes mayores de edad que ingresan por shock trauma con diagnóstico de traumatismo encéfalo craneo grave en el periodo de enero a diciembre del 2024 y que cumplen los siguientes criterios de inclusión y exclusión:
 - Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años por fecha de nacimiento en DNI, que ingresa por shock trauma con diagnóstico de traumatismo encéfalo craneano severo.
 - Paciente con traumatismo encéfalo craneano severo con tiempo de evolución de la noxa de menos de 6 horas.
 - Tomografía cerebral sin contraste de ingreso anormal.
 - Familiares o personas responsables directas que hayan firmado consentimiento informado para ser incluidos en el estudio
- Criterios de exclusión:
 - Paciente con traumatismo encéfalo craneano severo con pupilas midriáticas arreactivas al ingreso.
 - Paciente con hipertensión intracraneal de origen no traumático.
 - Familiares o personas responsables se rehúsan a incluir a paciente en estudio.

d) Definición operacional de variables:

- Variables independientes
 - Edad
 - Sexo
 - Escala de Glasgow al ingreso.
 - Diámetro pupilar al ingreso.
 - Valor de diámetro de vaina de nervio óptico al ingreso en ambos ojos en 3 oportunidades por operador experto.

-Valor de la presión intracraneal al ingreso por fórmula derivada de la vaina del nervio óptico.

-Clasificación de la lesión por tomografía cerebral con escala de Marshall (15).

-Tiempo desde el ingreso al inicio de terapia osmótica plena por médico tratante.

- Variables dependientes

-Mortalidad a los 28 y a los 90 días.

-Escala de Rankin al alta (16).

e) Procedimientos y técnicas:

Identificación del Caso: Pacientes que ingresen con traumatismo cráneo encefálico severo a los cuales posterior a firma de consentimiento informado por familiar directo se harán las mediciones ecográficas al ingreso luego a las 3 horas, 6 horas, 24 horas y a las 72 horas además se hará seguimiento al paciente con la escala Rankin al alta, al mes y a los 6 meses independientemente si siguiera hospitalizado como si no. A un segundo grupo que no será intervenido solo se hará seguimiento del tratamiento recibido, mortalidad y funcionalidad con la escala Rankin de la misma forma que al grupo intervenido; la recopilación de datos será hecha por los médicos emergenciólogos de turno en coordinación con los médicos de Unidad de Cuidados Críticos si el paciente es transferido. Las variables de estudio van a ser registrados en la ficha de recolección de datos (Anexo N° 1). Los datos registrados en la ficha de recolección luego serán trasladados a una hoja de cálculo en Excel donde se efectuará

una validación de los datos faltantes y fuera de rango, posteriormente los datos editados en Excel, se trasladará al Software STATA vs 17 para su análisis.

f) Aspectos éticos del estudio:

Este protocolo será sujeto a evaluación por el comité de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia así mismo por el Hospital Cayetano Heredia para evaluación y aprobación del proyecto. Se continuará con las recomendaciones por dichas entidades y luego de ser aprobado, se iniciará con el mismo, se mantendrá la confidencialidad de los pacientes a través de codificación de su número de historia clínica, y solo los investigadores tendrán acceso a la base de datos.

g) Plan de análisis

Estadística descriptiva:

Se describirán las características clínicas que incluyen escala de Glasgow al ingreso, escalas tomográficas y valores de vaina de nervio óptico y presión intracraneal por ecografía, las variables continuas se describirán como Medias \pm DE, si las variables tuvieran distribución Normal y como medianas + Rango Interquartil (RIQ) si las variables de estudio no tuvieran distribución normal. Las variables categóricas se describirán en proporciones (%) se describirán la incidencia de pacientes con

hipertensión intracraneal a un número de casos por 100 pacientes con traumatismo cráneo encefálico severo en Unidad de Trauma Shock por mes.

Se describirá la tasa de casos detectados de hipertensión intracraneal con uso de ecografía de vaina del nervio óptico respecto al total de casos de traumatismo cráneo encefálico severo con hipertensión intracraneal en el Hospital y las tasas se expresarán con un estimado puntual y su intervalo de confianza al 95% (IC 95%).

Estadística Inferencial

Se realizará un análisis bivariado para relacionar que variables independientes se relaciona con la mortalidad de los pacientes con traumatismo cráneo encefálico severo, las variables con valor de $p \leq 0.20$ serán seleccionadas para realizar un análisis multivariado con la finalidad de evaluar que variables relacionadas con la hipertensión intracraneal se relacionan de forma independiente con la mortalidad del paciente; para este efecto se realizará un análisis de regresión logística múltiple, para datos binarios. Los datos serán analizado con el software STATA vs 17 se considerara como un p estadísticamente significativo un $p \leq 0.05$.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stocchetti N, Carbonara M, Citerio G, Ercole A, Skrifvars MB, Smielewski P, et al. Severe traumatic brain injury: targeted management in the intensive care unit. *Lancet Neurol* [Internet]. 2017;16(6):452–64. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422\(17\)30118-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422(17)30118-7)
2. Vella MA, Crandall ML, Patel MB. Acute management of traumatic brain injury. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2017;97(5):1015–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.003>
3. Zimmermann ALL, Tran MDDS, Lovett N-BME, Mangat MDHS. Emergency neurological life support traumatic brain injury protocol version 4.0 [Internet]. *Neurocriticalcare.org*. [citado el 9 de agosto de 2023]. Disponible en:

https://www.neurocriticalcare.org/Portals/0/Docs/ENLS/ENLS_V_4_0_Protocol_TBI_FINAL.pdf

4. Canac N, Jalaledini K, Thorpe SG, Thibeault CM, Hamilton RB. Review: pathophysiology of intracranial hypertension and noninvasive intracranial pressure monitoring. *Fluids Barriers CNS* [Internet]. 2020;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12987-020-00201-8>
5. Caldas J, Rynkowski CB, Robba C. POCUS, how can we include the brain? An overview. *J Anesth Analg Crit Care* [Internet]. 2022;2(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s44158-022-00082-3>
6. Robba C, Santori G, Czosnyka M, Corradi F, Bragazzi N, Padayachy L, et al. Optic nerve sheath diameter measured sonographically as non-invasive estimator of intracranial pressure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2018;44(8):1284–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-018-5305-7>
7. Iaccarino C, Lippa L, Munari M, Castioni CA, Robba C, Caricato A, et al. Management of intracranial hypertension following traumatic brain injury: a best clinical practice adoption proposal for intracranial pressure monitoring and decompressive craniectomy. Joint statements by the Traumatic Brain Injury Section of the Italian Society of Neurosurgery (SINch) and the Neuroanesthesia and Neurocritical Care Study Group of the Italian Society of Anesthesia, Analgesia, Resuscitation and Intensive Care (SIAARTI). *J Neurosurg Sci* [Internet]. 2021;65(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23736/s0390-5616.21.05383-2>
8. Lochner P, Czosnyka M, Naldi A, Lyros E, Pelosi P, Mathur S, et al. Optic nerve sheath diameter: present and future perspectives for neurologists and critical care physicians. *Neurol Sci* [Internet]. 2019;40(12):2447–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10072-019-04015-x>
9. Rasulo FA, Bertuetti R. Transcranial Doppler and optic nerve sonography. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2019;33:S38–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2019.03.040>
10. Wang L-J, Yao Y, Feng L-S, Wang Y-Z, Zheng N-N, Feng J-C, et al. Noninvasive and quantitative intracranial pressure estimation using ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter. *Sci Rep* [Internet]. 2017 [citado el 17 de agosto de 2023];7(1):1–7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/srep42063>
11. Puy L, Parry-Jones AR, Sandset EC, Dowlathshahi D, Ziai W, Cordonnier C. Intracerebral haemorrhage. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2023 [citado el 27 de septiembre de 2023];9(1):1–18. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-023-00424-7>
12. Liotta EM. Management of cerebral edema, brain compression, and intracranial pressure. *Continuum (Minneapolis)* [Internet]. 2021 [citado el 12 de septiembre de 2023];27(5):1172–200. Disponible en: https://journals.lww.com/continuum/abstract/2021/10000/management_of_cerebral_edema_brain_compression.4.aspx
13. Hutchinson PJ, Koliass AG, Timofeev IS, Corteen EA, Czosnyka M, Timothy J, et al. Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension. N

Engl J Med [Internet]. 2016;375(12):1119–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1605215>

14. Cam Páucar Juan Luís. Manejo inicial del paciente con trauma craneoencefálico e hipertensión endocraneana aguda. Acta méd. peruana [Internet]. 2011 Ene [citado 2024 Ene 11] ; 28(1): 39-45. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000100007&lng=es.

15. Marshall LF, Marshall SB, Klauber MR, Van Berkum Clark M, Eisenberg H, Jane JA, et al. The diagnosis of head injury requires a classification based on computed axial tomography. J Neurotrauma [Internet]. 1992 [citado el 21 de marzo de 2024];9 Suppl 1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1588618/>

16. van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJ, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. Stroke [Internet]. 1988;19(5):604–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/01.str.19.5.604>

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

RECURSOS	Unidades	Costo por unidad	Costo total
MATERIALES			
Materiales de escritorio			
Lapiceros	10	S/. 1.00	S/. 10.00
Engrapador	2	S/. 25.00	S/. 50.00
Perforador	1	S/. 25.00	S/. 25.00
Grapas (caja)	2	S/. 35.00	S/. 70.00
Separadores	12	S/. 2.00	S/. 24.00
Resaltadores	12	S/. 3.00	S/. 36.00
Sub – Total:			S/. 215.00
SERVICIOS			
Digitación	1	S/. 150.00	S/. 150.00

Materiales de impresión	100	S/. 0.50	S/. 50.00
Personal de estudio	3	S/.500.00	S/. 1500.00
Ecografías atención por el emergenciólogo de turno.	5 por paciente	S/. 0.0	S/. 0.0
Sub- Total:			S/. 1700.00
TOTAL			S/. 2055.00

El presente estudio será financiado en su totalidad por el investigador principal y las ecografías serán realizadas por el medico tratante como parte de la atención en el área de Trauma Shock.

AÑO	2023-2024									
Actividad	Dic	Ene	Mar	Jun	Jul	Ag	Nov	Dic	Ene	
Revisión bibliográfica										
Construcción del proyecto de investigación										
Presentación del protocolo al comité de ética del HCH										
Recolección de datos										

Procesamiento y análisis de datos									
Construcción del informe final									
Publicación									

8 ANEXOS

1. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	FORMA DE REGISTRO
Edad	Años cumplidos según fecha de nacimiento	Cuantitativa	De razón	Edad expresada en años
Sexo	Género según DNI	Cualitativa	Nominal	Masculino/ Femenino
Escala de Glasgow al ingreso	Puntaje en la escala de coma de Glasgow al ingreso por shock trauma por emergenciólogo o neurocirujano	Cualitativa	Ordinal	13-15 TEC leve 9-12 TEC moderado 3-8 TEC severo
Diámetro pupilar al ingreso	Tamaño en milímetros de ambas pupilas medido con regla por emergenciólogo o neurocirujano.	Cuantitativa	De razón	En milímetros

<p>Medición de la vaina del nervio óptico por ecografía</p>	<p>Diámetro de la vaina del nervio óptico medido con ecógrafo que cuente con transductor lineal, de al menos 7.5 MHz a 3 mm del globo ocular en tres oportunidades en ambos ojos, se tomará el valor promedio. La medición se realizará al ingreso, a las 3 hr, a las 6 hr, a las 24 hr y a las 72 hr. Punto de corte de valor normal <6 mm.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>En milímetros</p>
<p>Hipertensión intracraneal a través de la medición de la vaina del nervio óptico por ecografía.</p>	<p>Valor de presión intracraneal estimada con diámetro de vaina de nervio óptico medido por ecografía. PIC:(5.69xVNO)-8.23 mmHg, valor normal <22 mmHg.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>De razón</p>	<p>Si No</p>

clasificación Marshall tomográfica.	Tipo de lesión por tomografía informada por médico radiólogo.	cualitativa	Ordinal	I. Sin hallazgos II. Desviación de línea media 0-5 mm y masas heterogéneas de <25 mm. III. Compresión cisternal desviación de línea media <5 mm lesiones de densidad mixta <25 mm. IV. Desviación de línea media >5 mm y lesiones heterogéneas<25 mm.
Tiempo desde el ingreso hasta el inicio de terapia osmótica plena.	Tiempo en horas transcurrido hasta el inicio de terapia osmótica plena. Dosis calculada por kilo de peso de manitol o solución salina hipertónica consignada en la historia clínica hasta las 72 horas del ingreso.	Cuantitativa	De razón	En horas

Mortalidad	Fallecidos durante la hospitalización posterior al ingreso por traumatismo craneoencefálico según registro en historia clínica a los 28 y a los 90 días.	Cualitativa	Nominal	Fallecido No fallecido
Funcionalidad al alta	Escala Rankin consignada por médico tratante al alta en la Historia clínica.	Cualitativa	Nominal	0 Asintomático 1 Discapacidad no significativa. 2 Discapacidad leve. 3 Discapacidad moderada. 4 Discapacidad moderadamente grave. 5 Discapacidad grave. 6 Muerte

2.FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
Fecha de ingreso		Edad	
		Sexo	
Horas desde lesión hasta el ingreso		Glasgow al ingreso	Escala tomográfica Marshall al ingreso
MÉTODO EMPLEADO PARA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN INTRACRANEAL O PIC			
Ecografía de nervio óptico (diámetro)			
Al ingreso	Presión intracraneal calculada (PICC) al ingreso		
3 hr	PICC a las 3 hr		
6 hr	PICC a las 6 hr		
24 hr	PICC a las 24 hr		
72 hr	PICC a las 72 hr		
TRATAMIENTO EMPLEADO			
Medico			Quirúrgico
Osmoterapia	SI (CUAL Y %)	NO	Al ingreso
Al ingreso			3 hr

3 hr			6 hr
6 hr			24 hr
24 hr			
72 hr			72 hr
CONDICIÓN DE ALTA			
MUERTO		VIVO (Días hospitalizado)	
Horas o días a los que se dio la muerte desde el ingreso por trauma shock	Escala Rankin	Al alta	
		Al mes	
		A los 6 meses	

3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Proyecto: IMPACTO DEL DIAGNOSTICO TEMPRANO DE HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL DE ORIGEN TRAUMÁTICO CON MEDICIÓN ECOGRÁFICA DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO, EN LA EMERGENCIA DE UN HOSPITAL GENERAL, LIMA

Investigador Principal: MC. Angello Gamarra Lázaro.

Yo, _____
(Nombre y apellidos en MAYÚSCULAS), familiar directo o apoderado del paciente
_____, identificado con DNI
_____ declaro que:

- He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.
- He recibido información adecuada y suficiente por el investigador abajo indicado sobre:
 - Los objetivos del estudio y sus procedimientos.
 - Los beneficios e inconvenientes del proceso y que el procedimiento de ultrasonografías seriadas es inocuo para mi familiar y no interrumpira de ninguna manera el tratamiento recibido.
 - Que el consentimiento brindado para el uso de los datos de mi familiar se hace de forma voluntaria y altruista
 - El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán los datos recolectados cumplen con la legalidad vigente.
 - Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento (sin necesidad de explicar el motivo y sin que ello afecte la atención médica de mi familiar) y solicitar la eliminación de los datos recolectados.
 - Que la identidad de mi familiar en el estudio es resguardada mediante la codificación de la historia clínica siendo los investigadores los únicos con acceso a la base de datos, y que el estudio cumple con los reglamentos de ética pertinentes.

AUTORIZO LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ NO

(marcar lo que corresponda)

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha

Firma.....

Nombre investigador

Firma del investigador.....

APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo,

.....

...

revoco el consentimiento de participación en el proceso, arriba firmado.

Firma y Fecha de la revocación

4. ESCALA DE MARSHALL

CATEGORIA	DEFINICIÓN
I	No lesiones en tomografía.
II	Cisternas presentes con desviación de línea media de 0-5 mm. Lesiones de diferente densidad menores de 25 CC.
III	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de la línea media de 0-5 mm sin lesión de densidad alta o mixta mayor a 25 CC.
IV	Desviación de línea media mayor a 5 mm, sin lesión de densidad alta o mixta mayor a 25 CC.
V	Cualquier tipo de masa evacuada.
VI	Cualquier tipo de masa mayor de 25 cc no evacuada.

5. ESCALA DE RANKIN.

PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Asintomático
1	Ausencia de incapacidad importante a pesar de que hay síntomas: Capaz de cumplir todas las obligaciones y actividades habituales.
2	Incapacidad leve: Incapaz de cumplir con las actividades anteriores al episodio, pero capaz de velar por sus asuntos e intereses sin ayuda.
3	Incapacidad moderada: Necesita algún grado de ayuda, pero puede caminar sin apoyo.
4	Incapacidad moderadamente grave: Incapaz de caminar por sus propios medios y satisfacer necesidades personales sin ayuda.
5	Incapacidad grave: Postrado, incontinente y necesitado de asistencia y atención médica constante
6	Muerte