



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

FACTORES DEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS ASOCIADOS A
HIDROCEFALIA SHUNT DEPENDIENTE EN HEMORRAGIA
SUBARACNOIDEA ANEURISMÁTICA HOSPITAL NACIONAL
ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN 2014-2018

PRESENTADA POR
IVETHE FIORELLA PREGUNTEGUI LOAYZA

ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN
NEUROCIROLOGÍA

LIMA – PERÚ
2019



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

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



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**FACTORES DEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS ASOCIADOS A
HIDROCEFALIA SHUNT DEPENDIENTE EN HEMORRAGIA
SUBARACNOIDEA ANEURISMÁTICA HOSPITAL NACIONAL
ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN 2014-2018**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**PRESENTADO POR
IVETHE FIORELLA PREGUNTEGUI LOAYZA**

**PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NEUROCIRUGÍA**

**ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

**LIMA, PERÚ
2019**

ÍNDICE

	Págs.
Portada	i
Índice	ii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	2
1.4 Justificación	3
1.5 Viabilidad y factibilidad	3
CAPÍTULO: II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	4
2.2 Bases teóricas	6
2.3 Definición de términos básicos	13
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1 Formulación de la hipótesis	14
3.2 Variables y su operacionalización	14
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Tipo de diseño	16
4.2 Diseño muestral	16
4.3 Técnicas y procesamiento de recolección de datos.	17
4.4 Procesamiento y análisis de datos	18
4.5 Aspectos éticos	19
CRONOGRAMA	20
PRESUPUESTO	21
FUENTES DE INFORMACIÓN	22

ANEXOS

1. Matriz de consistencia
2. Instrumento de recolección de datos

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La hidrocefalia es causa frecuente de deterioro neurológico luego de una hemorragia subaracnoidea aneurismática. Esta condición puede incrementar la mortalidad de los pacientes, por lo que es de vital importancia conocer a cabalidad las condiciones que favorecen su aparición.

Los factores de riesgo para el desarrollo de hidrocefalia *shunt* dependiente en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática, en su mayoría, no son modificables, pero a pesar de no tener tratamientos preventivos satisfactorios, ha habido varios métodos terapéuticos para minimizar la necesidad de derivaciones permanentes del líquido cefalorraquídeo.

La hidrocefalia poshemorragia subaracnoidea aneurismática incrementa la morbilidad y mortalidad y conlleva a un riesgo de infección asociado al catéter e incremento de los días de hospitalización, lo que se traduce en un pronóstico pobre y mayores gastos para la institución. Es importante tener un estudio que identifique claramente la población del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren afectada con la hidrocefalia *shunt* dependiente posterior a la hemorragia subaracnoidea aneurismática, y relacionarlos con los factores de riesgo.

Actualmente, el servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren resuelve con éxito la patología vascular compleja, como es el caso de la hemorragia subaracnoidea aneurismática bajo la técnica de clipaje del aneurisma cerebral.

La hemorragia subaracnoidea aneurismática tiene descrito dentro de sus complicaciones la aparición de hidrocefalia, que en alguno de los casos evoluciona hacia la dependencia de *shunt* ventrículo peritoneal.

En el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, existen casos de deterioro neurológico producto de la hidrocefalia *shunt* dependiente, ya sea por diagnóstico tardío, falta de protocolos de manejo respecto a las complicaciones la hemorragia subaracnoidea aneurismática o por la falta de identificación de los factores de riesgo. Con la identificación de los factores de riesgo, se podrá actuar de forma oportuna para reducir las complicaciones asociadas a la hidrocefalia, lo que se traduce que darle un mejor pronóstico para los pacientes, menor días de hospitalización y menores gastos para la institución.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la relación entre los factores demográficos y clínicos con la hidrocefalia *shunt* dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2014-2018?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Determinar los factores demográficos y clínicos asociados a hidrocefalia *shunt* dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2014-2018.

Objetivos específicos

Medir los factores clínicos para hidrocefalia *shunt* dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática atendidas en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2014-2018.

Medir los factores demográficos para hidrocefalia *shunt* dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática atendidos en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2014 - 2018.

1.4 Justificación

La hidrocefalia posterior a la hemorragia subaracnoidea condiciona daño neurológico, que puede conllevar a graves secuelas neurológicas e incluso la muerte de los pacientes.

Conocer la relación de los factores de riesgos para el desarrollo de hidrocefalia es fundamental para estar atentos a su aparición y solucionar el problema en forma oportuna.

En Perú, no hay ningún trabajo que relacione los factores de riesgo con la aparición de hidrocefalia shunt dependiente. La difusión de los resultados facilitará la identificación de este grupo de pacientes y de esta forma mejorará su pronóstico.

El Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren es centro de referencia a nivel nacional y atiende a un gran número de pacientes asegurados.

Esta investigación mostrará el comportamiento de esta condición y, en base al conocimiento adquirido, se podrá establecer medidas para vigilar mejor a esta población y así plantear políticas que permitan prevenir las secuelas.

1.5 Viabilidad y factibilidad

Se tramitó el respectivo permiso institucional para la revisión de historias clínicas del archivo del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren y recabar toda la información necesaria para realizar la investigación, es decir, la presente investigación cuenta con suficiente acceso a la información.

Se trata de un estudio de bajo costo, autofinanciado. El investigador cuenta con los recursos necesarios para desarrollar el proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Petiz et al. compararon el manejo endovascular versus el manejo quirúrgico de los aneurismas cerebrales publicado en el 2017, reportaron que la dependencia de shunt poshemorragia subaracnoidea es de 17.4% (4).

Wilson et al., en 2016, identificaron varios factores de riesgo para dependencia a una derivación ventrículo peritoneal en pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática, entre ellos; mayor edad, puntajes altos de Hunt y Hess, grados altos de Fisher, hidrocefalia aguda, presencia de sangre intraventricular, ubicación del aneurisma en la circulación posterior, infecciones intrahospitalarias y resangrado (2).

En otro estudio de 89 pacientes de Olivetti M. et al., en 2007, determinaron que el deterioro neurológico severo al ingreso (Hunt y Hess 4/5), volumen importante de sangre en los espacios subaracnoideos e invasión sanguínea ventricular (Fisher III/IV) son factores de alto riesgo de realizar hidrocefalia posterior a la hemorragia subaracnoidea; la edad mayor a los 45 años, el sexo femenino, fueron determinados como de relativo riesgo y la localización aneurismática, HTA y diabetes como factores indiferentes, pero no despreciables (3).

Una publicación de Albuquerque FC, en 2015, que estudió a 471 pacientes, reveló que 147 pacientes (31.2%) requirieron una derivación ventrículo peritoneal en su serie; los factores de riesgos determinados fueron edad, tipo de aneurisma disecante, aneurisma vertebrobasilar roto, grado de Fisher, Grado de Hunt y Hess, hemorragia intraventricular al ingreso, hemorragia intraparenquimal al ingreso, sangre en el cuarto ventrículo al ingreso estuvieron asociados a hidrocefalia shunt dependiente (5).

Tso MK et al., en 2016, concluyeron que ante la presencia de una derivación ventricular externa y el aumento de la producción de LCR por encima de 78 ml / día

parece ser predictivo de posteriores shunt ventrículo peritoneal después de la hemorragia subaracnoidea (6).

Xie Z et al., publicaron una revisión sistemática y metanálisis, en 2017, donde mencionan que la edad avanzada, el género femenino, alto grado de Hunt-Hess, puntajes bajos de GCS ($GCS \leq 8$), alto grado de Fisher (grado Fisher ≥ 3), hidrocefalia aguda, inserción de derivación ventricular externa, hemorragia intraventricular, aneurisma de circulación posterior, aneurisma de arteria comunicante anterior, vasoespasmo clínico, meningitis y resangrado fueron predictores de hidrocefalia dependiente de shunt después de la hemorragia subaracnoidea (7).

Jartti P et al. indicaron, en 2004, que la incidencia de hidrocefalia aguda fue mayor entre los pacientes con sangre distribuida en las regiones anterior, lateral y basal (70.8%) que entre los pacientes que no tenían distribución de sangre en las tres áreas ($P < 0.010$). La proporción de hidrocefalia aguda difirió según el tipo de hemorragia ($P < 0.001$). La hemorragia intraventricular fue el factor predictivo más consistente en el modelo de regresión logística, mientras que los otros factores predictivos incluyeron la puntuación de la cantidad total de sangre y el volumen de hemorragia intracerebral (8).

Yamada et al., en 2012, reportaron que las mayores probabilidades de dependencia de derivación de líquido cefalorraquídeo en pacientes con sangre intraventricular (OR 13.60; IC del 95%: 5.13 a 36.06) (25).

En otro estudio de Yamada et al., en 2015, publicaron que la mayor frecuencia de hidrocefalia shunt dependiente ocurre entre los pacientes con HSA de alto grado de Hunt & Hess causada por la ruptura de un aneurisma de arteria cerebral anterior y los pacientes que fueron tratados de forma microquirúrgico. Por el contrario, los pacientes con HSA de bajo grado causada por la rotura de un aneurisma de la arteria cerebral media y los pacientes tratados de forma endovascular pueden tener menos probabilidades de desarrollar hidrocefalia shunt dependiente (9).

Erixon et al., en 2014, encontraron en un análisis multivariado que el volumen de salida del LCR de más de 1500 ml por un catéter de derivación ventricular externo, en la primera semana después de la hemorragia subaracnoidea predice la inserción eventual de una derivación ventrículo peritoneal (10).

Per Kristian Eide et al., en 2010, estudiaron que la cirugía de derivación conlleva riesgos de complicaciones como hemorragias cerebrales, hematoma subdural e infección (11).

G. Kesava Reddy, en 2012, evaluó las principales causas y complicaciones en relación con la revisión de la derivación en pacientes adultos con hidrocefalia poshemorrágica. Los resultados muestran que el sobredrenaje, la obstrucción y la infección de la derivación representaron el 7.6%, el 4.8% y el 3.6% del total de revisiones, respectivamente. Además, la mayoría (200 de las 250) revisiones de la derivación se produjeron dentro de los primeros seis meses de la colocación de la derivación, independientemente de la complicación en pacientes adultos con hidrocefalia poshemorrágica (12).

2.2 Bases teóricas

Alrededor de un tercio de pacientes admitidos en la emergencia con hemorragia subaracnoidea serán usuarios permanentes de sistemas de derivación de líquido cefalorraquídeo (1).

Un amplio rango de hidrocefalia poshemorragia subaracnoidea que oscila entre 6% a 67% fue reportado y en estudios más recientes el porcentaje es alrededor del 20 al 30% (1), y de este grupo un porcentaje de 8 a 63% presentan dependencia de un shunt de líquido cefalorraquídeo (2).

Mecanismo de aparición de hidrocefalia

Los logros y avances en el estudio de la hidrocefalia inevitablemente no llegan a dilucidar todo el mecanismo de la hidrocefalia después de la HSA.

Se conocen teorías basadas en el daño a las granulaciones aracnoideas (GA), así como al tejido cerebral.

Los mecanismos parecen estar entrelazados entre la patogenia de la hidrocefalia aguda y crónica. En general se acepta que la reacción inflamatoria (ya sea crónica o aguda) y el proceso subsiguiente de fibrosis impide que el flujo de LCR fluya hacia el seno y granulaciones aracnoideas (GA). Además de la proliferación de células leptomeníngicas, los estudios actualmente se centran principalmente en la obstrucción patológica de las GA, incluido el bloqueo mecánico y la fibrosis de las GA (1).

Los investigadores se centran principalmente en la fisiopatología del cerebro. La lesión después de la HSA, y las teorías prevalentes incluyen inflamación, apoptosis, autofagia y estrés oxidativo.

El vasoespasmo de la arteria coroidea, probablemente, origina la hidrocefalia mediante la estenosis del acueducto y el deterioro de las células endoteliales después de la HSA (13).

La desvascularización del parénquima cerebral es probable que resulte del vasoespasmo secuencial de HSA y se confirma que induce la proliferación de células madre neurales dirigidas por células gliales (14). Los gliocitos, juegan el papel destructivo y liberan muchas citocinas cuando el cerebro sufre varias lesiones (15). Se cree que las metaloproteinasas de la matriz son participantes cruciales y versátiles para romper la barrera hematoencefálica (BHE) , y los inhibidores tisulares de la matriz metaloproteinasas comparten los efectos protectores homogéneos en el vasoespasmo después de la HSA para la integridad de BHE en pacientes apoplécticos (16). Además, los investigadores encontraron que el sistema nervioso vegetativo desempeña un papel auxiliar en la respuesta inflamatoria y puede contribuir a la descomposición de la BBB, que consiste en células gliales tanto estructural como funcionalmente (17). Posteriormente, la hiperproducción de LCR desencadena o exacerba su trastorno circulatorio y eventualmente conduce a hidrocefalia.

Tipos de hidrocefalia

La hidrocefalia post hemorragia subaracnoidea puede ser aguda (0-3 días), subaguda (4-13 días) o crónica (≥ 14 días) (3), pero independientemente del período que ocurra, la hidrocefalia perjudica la función neurológica del paciente y conduce al deterioro de los resultados funcionales, especialmente con hemorragia intraventricular (HIV), incluso si la HSA primaria ha sido tratada (1).

La hidrocefalia aguda es atribuida a eventos agudos, generalmente de tipo obstructivo a causa en gran parte al efecto de masa o coágulos sanguíneos dentro de los ventrículos y acueductos, evitando el flujo de LCR. Además, se cree que la inflamación es el mecanismo biomolecular crucial que induce hidrocefalia.

Investigaciones recientes ilustran resultados radiológicamente similares entre las hidrocefalias agudas y crónicas, lo que indica una patogénesis parcialmente similar.

La hidrocefalia crónica resulta ser de forma comunicativa; sin embargo, algunos de estos individuos aún desarrollan hidrocefalia aguda después de la HSA, pese la ausencia de coágulos en los ventrículos (18). Kanat et al. postuló que los coágulos de sangre desempeñan el papel inicial en la activación de la hipersecreción de CSF y la fibrosis de las granulaciones aracnoideas, lo que lleva a una hidrocefalia comunicante a largo plazo en lugar del acueducto obstrucción o estenosis (19). Ya sea un híbrido comunicativo, obstructivo o fisiopatológico, puede afectar directamente la decisión de tratamiento y el pronóstico correspondiente de estos pacientes. A pesar de muchos descubrimientos y avances, se necesita más evidencia para descubrir y explicar la etiología de la hidrocefalia aguda después de una hemorragia. Por el contrario, referente a la hidrocefalia crónica existe un consenso de que esta es de tipo comunicante y se le atribuye a la fibrosis y las adherencias de las granulaciones aracnoideas, y leptomeningeas.

Diagnóstico

La hidrocefalia aguda puede llegar a ser de difícil diagnóstico, puesto que puede ser enmascarada por la clínica de la hemorragia subaracnoidea, la que está acompañada usualmente de cefalea, náuseas o alteración de la conciencia.

Su diagnóstico está basado en el estudio tomográfico que evidencia dilatación ventricular, analizada con diversos parámetros e índices, siendo popular el índice de Evans, bicaudado y bifrontal, que han sido comúnmente aceptados y se aplican de manera amplia para el diagnóstico.

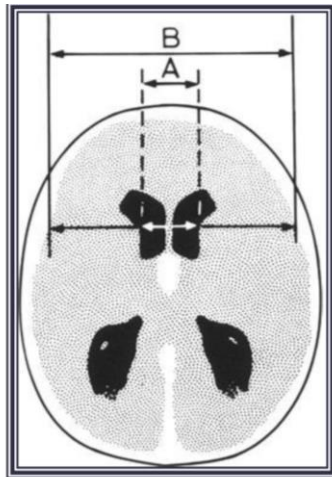
La resonancia magnética proporciona muchos más detalles acerca de si la dilatación ventricular daña o no el parénquima cerebral. Además, podemos observar con precisión la morfología del acueducto y la dinámica. Estos exámenes avanzados proporcionan más detalles en pacientes que las tomografías computarizadas, que probablemente facilitan el descubrimiento de la etiología.

Índice bicaudado

Se calcula dividiendo la distancia de los cuernos frontales a nivel de los núcleos caudados (A) entre el diámetro del cerebro a este nivel en las tablas internas (B).

Dichos cálculos se realizan en imágenes de tomografía o resonancia magnética nuclear.

De acuerdo a un intervalo de edad, habrá un valor correspondiente al índice bicaudado que es normal (figura 1).



A/B A: La distancia de los cuernos frontales a nivel de los núcleos caudados.
 B: El diámetro del cerebro a este nivel en las tablas internas.

Fuente. Datos tomados de Jan Van Gijn et al. (1985).

Figura 1. Índice bicaudado

Intervalo de edad Normalidad hasta

- 0-30 años 0.16
- 30-50 años 0.18
- 50-60 años 0.19
- 60-80 años 0.21
- Más de 80 años 0.25

Factores predictivos

Un número considerable de pacientes están expuestos al riesgo de hidrocefalia y ser portadores de un shunt de LCR después de la HSA.

Un diagnóstico oportuno de hidrocefalia y su manejo da como resultado un menor daño al parénquima cerebral. Se ha reportado que los pacientes con curso agudo de hidrocefalia, complicaciones hospitalarias, infecciones como meningitis, hiperglicemia al ingreso, hemorragia intraventricular, puntuación alta en la escala de Hunt y Hess (o puntuación inicial baja en la escala de coma de Glasgow o puntuación alta de Fisher), resangrado, edad ≥ 60 años, ubicación del aneurisma (aneurisma de arteria cerebral anterior tiene doble riesgo de desarrollar hidrocefalia crónica, en comparación con la ACM, mientras que los aneurismas de circulación

posterior tienen más riesgo de hidrocefalia aguda) (9) corren un mayor riesgo de dependencia de shunt de LCR . Otras investigaciones informaron un riesgo similarmente mayor de hidrocefalia con aneurisma de circulación posterior, IVH, mayor volumen de hemorragia y mayor edad (9)(21).

Tratamiento

Tratamientos médicos

Los tratamientos médicos comunes para la hidrocefalia incluyen principalmente acetazolamida y manitol. En la práctica clínica, se ha demostrado que la medicación no reduce la posibilidad de un posterior drenaje quirúrgico, con efectos secundarios adicionales.

Algunos estudios adicionales experimentaron con agentes que ayudarían a mejorar los resultados de los pacientes. Se ha informado que la minociclina es eficaz para reducir la gliosis y retrasar el desarrollo de hidrocefalia en el modelo de rata (22). Por otro lado, en ratas neonatales con hemorragia de la matriz germinal, la deferoxamina atenúa las complicaciones a largo plazo, incluida la dilatación posthemorrágica de los ventrículos (23).

La tricostatina A, un inhibidor de la histona desacetilasa que mejora la autofagia, contribuye al alivio de la apoptosis neuronal, mejora de la función neurológica y atenúa la lesión cerebral después de la HSA (24).

Tratamientos quirúrgicos

A pesar de una incidencia de complicaciones considerablemente alta, alrededor del 50%, la falla en la derivación dentro de 1 año, es de alrededor del 30%, la cirugía sigue siendo el tratamiento preferido para la hidrocefalia.

El objetivo del tratamiento quirúrgico es mejorar la neurofunción por desviación del flujo de LCR en lugar de restaurar la estructura cerebral original. El protocolo quirúrgico difiere según el tipo de lesión hidrocefálica y las condiciones de los

pacientes individuales. El momento óptimo para los tratamientos quirúrgicos sigue siendo controvertido.

Fenestración de la lámina Terminalis (FLT)

La fenestración de la lámina terminalis parece estar asociada con la disminución de hidrocefalia dependiente de la derivación en más de 80% después de la hemorragia subaracnoidea. Esta maniobra microquirúrgica debe realizarse siempre que sea posible durante la cirugía de aneurisma (25).

Shunt Ventrículo-Peritoneal (SVP)

El SVP es actualmente el método quirúrgico más aplicado para la hidrocefalia. De acuerdo con una revisión sistemática que incluyó a 41.789 pacientes con HSA aneurismática en 66 estudios publicados, la tasa general de colocación de SVP fue de 12.7% (6); El 31.2% de los pacientes requirieron un SVP para la hidrocefalia aguda después de la HSA aneurismática, independientemente de si fue después del tratamiento endovascular o quirúrgico (5). Sin embargo, aunque es la aplicación más común el SVP conlleva un alto riesgo inevitable de complicaciones y fallas. Un seguimiento de 10 años entre 14.455 individuos que se sometieron a SPV mostró que el 32% tenía complicaciones acumulativas durante 5 años (12).

Las principales causas de la revisión de la derivación incluyen infección (3.6%), drenaje excesivo (7.6%), obstrucción (4.8%), complicación de la derivación proximal (7.6%), complicación de la derivación distal (3.6%), mal funcionamiento de la válvula (10.0%), externalización (3.6%), complicación de la derivación (12.0%), Ajuste / reemplazo (24.0%) y otro (16.4%) (12).

Derivación Lumbar-Peritoneal (DLP)

Por lo general, la DLP se realiza como una solución complementaria para los pacientes que sufren hidrocefalia que no son candidatos para el VPS.

2.3 Definición de términos básicos

Hemorragia subaracnoidea aneurismática: La hemorragia subaracnoidea es el paso de sangre al espacio subaracnoideo incluyendo las cisternas de la base; el origen de la misma es variable pudiendo deberse a causa traumática, vascular (ruptura de aneurismas intracraneales y/o malformaciones arteriovenosas) y/o tumores que pueden sangrar en el espacio subaracnoideo.

Hidrocefalia: Patología en la que existe una producción excesiva de líquido dentro y alrededor del cerebro. Se produce por la falta de absorción, el bloqueo del flujo o la producción excesiva de líquido cefalorraquídeo (LCR) que se encuentra dentro de los ventrículos.

Hidrocefalia shunt dependiente: Hidrocefalia radiográfica con tratamiento clínico. Los síntomas, incluida la hidrocefalia aguda que el drenaje ventricular externo (DVE) no logró corregir y finalmente progreso a estadios subagudos y crónicos.

Shunt de LCR: Es una cirugía para tratar el exceso de líquido cefalorraquídeo (LCR) en los ventrículos del cerebro y derivarlo ya sea hacia regiones dentro del mismo organismo o hacia el exterior.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de hipótesis

Los factores demográficos y clínicos están asociados a hidrocefalia *shunt* dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática.

3.2 Variables y su operacionalización

V a r i a b l e s	Dimensiones	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
D e m o g r á f i c a s	Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Cuantitativa	Años	Ordinal	1 a 110	DNI
	Sexo	condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino	Cualitativa	Masculino/ Femenino	Nominal dicotómica	M/F	DNI
	Localización del aneurisma	ubicación anatómica de aneurisma en sistema arterial cerebral	Cualitativa		Nominal politómica	a. Carótida interna, a. cerebral media, a. cerebral anterior, a. cerebral posterior, top de la basilar	Historia clínica
C l í n i c a s	hidrocefalia	Es la acumulación de líquido dentro de los ventrículos que ocurre dentro de los tres primeros días de evento	Cualitativa	aguda subaguda crónica	Nominal politómica	aguda: menor 3d subagudo: 4 a 13d crónico: más de 14 d	Historia clínica
	escala Hunt & Hess	escala de severidad de	Cualitativa	1 2	Ordinal	Grado 1: Asintomático y consciente, dolor de	Historia clínica

	una hemorragia subaracnoidea no traumática		3 4 5		cabeza leve y rigidez de nuca leve. Grado 2: Dolor de cabeza y rigidez de nuca moderada sin déficit neurológico más allá de paresia de los nervios craneales. Grado 3: Somnolencia, confusión mental y leve déficit neurológico focal. Grado 4: Estupor y hemiparesia moderada o severa. Grado 5: Coma y postura descerebrada	
Escala de Fisher	Escala para predecir el vasoespasmio posterior a una hemorragia subaracnoidea utilizando una Tomografía Axial Computarizada (TC).	Cualitativa	I II III IV	Ordinal	Grado I: No hay hemorragia detectable en TC. Grado II: Hemorragia subaracnoidea difusa, sin coágulos localizados y capa vertical < 1 mm. Grado III: Hemorragia subaracnoidea localizada o capa vertical ≥ 1 mm. Grado IV: Hemorragia intraparenquimatosa o intraventricular, en ausencia de hemorragia subaracnoidea con coágulos localizados o capa vertical ≥ 1 mm.1	Historia clínica/archivo de imágenes
Resangrado	presencia de nuevo sangrado aneurismático	Cualitativa		Nominal	Sí no	Historia clínica/archivo de imágenes
Glicemia al ingreso	valor de glucosa en sangre al ingreso al hospital	Cualitativa	mg/dl	Ordinal	hiperglicemia>110 normal 70 - 110 hipoglicemia< 70	Historia clínica
Meningitis	infección del SNC	Cuantitativa	celularidad incrementada, proteínoorraquia consumo de glucosa,	Nominal	Sí/no	Historia clínica

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipos y diseño

Según la intervención del investigador: Observacional

Según el alcance: Descriptivo correlacional

Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: Transversal

Según el momento de la recolección de datos: Retrospectivo

4.2 Diseño muestral

Población universo

Todos los pacientes del mundo con hemorragia subaracnoidea traumática que desarrollaron hidrocefalia shunt dependiente.

Población de estudio

Todos los pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático, que desarrollaron hidrocefalia shunt dependiente y fueron tratados en el servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, 2014 - 2018. Siendo un total de 96 pacientes

Tamaño de la muestra

Toda la población de estudio será incluida con un registro de 96 pacientes según la base de datos.

Muestreo

El muestreo será de tipo censal, ya que toda la población es considerada muestra para el estudio. Se seleccionarán a los pacientes con hemorragia subaracnoidea que desarrolla hidrocefalia shunt dependiente en el servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, 2014-2018.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática.

Pacientes que desarrollan dependencia a derivación de LCR.

Escala de Glasgow de ingreso ≥ 8 puntos.

Pacientes entre 15 a 80 años.

Criterios de exclusión

Pacientes con hemorragia subaracnoidea traumática.

Pacientes con hemorragia por ruptura de una malformación arterio venosa cerebral.

4.3 Técnicas y procesamiento de recolección de datos

Se solicitó la autorización respectiva al Hospital Nacional Alberto Sabogal para la revisión de historias clínicas y ser analizadas de forma minuciosa para recabar toda la información necesaria conforme a las variables del estudio.

Una vez concluida la revisión de historias clínicas, se procederá a realizar la tabulación y análisis estadístico.

Instrumentos de recolección y medición de variables

La ficha de recolección de datos contiene todos los indicadores de acuerdo a las categorías y valores de la operacionalización de las variables. Este fue diseñado especialmente para el presente estudio.

El proceso de recolección de datos se realizará en el archivo del Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren durante un tiempo de un mes.

En el presente estudio se usarán escalas dentro de las variables clínicas, entre ellas la escala de Hunt & Hess, escala tomográfica de Fisher

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Se utilizó muestreo consecutivo de pacientes con diagnóstico de hidrocefalia shunt dependiente después de una hemorragia subaracnoidea aneurismática tratados en el Hospital Nacional Alberto Sabogal.

Los datos demográficos y clínicos se ingresarán en una base de datos en el programa Microsoft Excel y se codificarán de acuerdo al tipo de variable.

Se analizarán variables continuas y categóricas, posteriormente se exportará la base de datos al programa estadístico R y se analizarán los datos.

Analizaremos la media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico en las variables continuas dependiendo de su distribución y las proporciones en los datos categóricos.

Para evaluar diferencias utilizaremos la prueba t de Student para variables continuas y la prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher para variables categóricas.

Posteriormente evaluaremos si existe asociación utilizando modelos univariados y multivariados.

Los resultados obtenidos se reportarán en tablas.

4.5 Aspectos éticos

Se tramitó el permiso institucional y de la jefatura del servicio de Neurocirugía para la revisión de historias clínicas y obtención de datos en una ficha de recolección de datos, así mismo el permiso respectivo para analizar las imágenes tomográficas del sistema PACS usado en la institución

CRONOGRAMA

Actividad	Meses 2019 - 2020										
	MARZ	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENE
Propuesta de investigación	x										
Revisión bibliográfica		x	x								
Aprobación de proyecto			x	x							
Procesamiento de datos					x	x					
Análisis e interpretación de resultados							x				
Redacción de resultados, discusión y conclusiones								x			
Sustentación y evaluación del informe									x		
Redacción del informe final										x	
Presentación del artículo para presentarlo en una revista indexada.											x

PRESUPUESTO

Código de Partida	de Naturaleza del gasto	Cantidad	Costo unitario	Total
BIENES	Bienes de consumo			
	Papel Bond A4 80 g	01 millar	17.00	17.00
	Lapiceros	20 unidades	0.50	10.00
	Lápices	10 unidades	1.00	10.00
	Borrador	03 unidades	0.60	1.80
	Tajador	03 unidades	3.00	9.00
	Engrapador	01 unidad	25.00	25.00
	Grapas caja x 50	01 caja	3.50	3.50
	Fólder A4 Manila	03 unidades	0.50	1.50
	Tableros	03 unidades	3.50	10.50
	CD regrabable	01 unidad	8.00	8.00
	USB	01 unidad	100.00	100.00
	Fotografías	100 unidades	2.00	200.00
SERVICIOS				
	Servicio de terceros			
	Digitador		20.00	20.00
	Impresión	Varios	70.00	70.00
	Fotocopiado	Varios	50.00	50.00
	Encuadernación y empastado	3 unidades	20.00	60.00
TOTAL				520.00

FUENTES DE INFORMACION

1. Chen S, Luo J, Reis C, Manaenko A, Zhang J. Hydrocephalus after Subarachnoid Hemorrhage : Pathophysiology , Diagnosis , and Treatment. [Internet] 2017. Extraído 8 de marzo del 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2017/8584753>
2. Wilson CD, Safavi-abbasi S, Sun H, Kalani MYS, Zhao YD, Levitt MR, et al. hemorrhage. [Internet] 2015. Extraído 1 de abril del 2016. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27035169>
3. Olivetti M, Stray E, Avataneo D, Erpen M, Fernández J, Gimenez A. Hidrocefalia posthemorragia subaracnoidea aneurismática: Factores predictivos. Rev argent neurocir [Internet] 2007;21(3):142–4. Extraído el 2007. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-15322007000300016
4. Petiz CB, Machado HS. Journal of Anesthesia & Clinical Clipping versus Coiling for Intracranial Aneurysms : Recent Trends. 8(6):1–10. [Internet] 2017. Extraído el 15 de junio del 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318290774_Clipping_versus_Coiling_for_Intracranial_Aneurysms_Recent_Trends
5. Albuquerque FC. Trial : Revisiting the Clip vs Coil Debate. 2015;76(5):608–15. [Internet] 2014. Extraído el 4 de enero del 2015. Disponible en:

http://www.turkishneurosurgery.org.tr/pdf/pdf_JTN_1959.pdf

6. Tso MK, Ibrahim GM, Macdonald RL. Predictors of Shunt-Dependent Hydrocephalus Following Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *World Neurosurg* [Internet]. 2016;86:226–32. Extraído en febrero 2016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2015.09.056>
7. Xie Z, Hu X, Zan X, Lin S, Li H, You C. Predictors of Shunt-dependent Hydrocephalus After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage? A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. Vol. 106, *World Neurosurgery*. Elsevier Inc.; 2017. 844-860.e6 p. Extraído el 19 de junio del 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.119>
8. Jartti P, Karttunen A, Jartti A, Ukkola V, Sajanti J, Pyhtinen J. Factors related to acute hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage. *Acta radiol*. 2004;45(3):333–9. [Internet] *Acta Radiol* 2004;45:333–339. Extraído el 11 de diciembre del 2003. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15239431>
9. Yamada S, Ishikawa M, Yamamoto K, Ino T, Kimura T, Kobayashi S, et al. Aneurysm location and clipping versus coiling for development of secondary normal-pressure hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. [Internet] *Japanese Stroke DataBank*. 2015;1–7. Extraído el 31 de julio del 2015. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26230474>
10. Erixon HO, Sorteberg A. Predictors of shunt dependency after aneurysmal subarachnoid hemorrhage : results of a single-center clinical trial. [Internet] 2014;2059–69. Extraído el 22 de agosto del 2014. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25143185>

11. Studies C. Diagnostic Intracranial Pressure Monitoring and Surgical Management in Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus : A 6-Year Review of 214 Patients. [Internet] 2010;66(1):80–91. Extraído en enero del 2010. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25143185>
12. Reddy GK. Ventriculoperitoneal shunt surgery and the incidence of shunt revision in adult patients with hemorrhage-related hydrocephalus. Clin Neurol Neurosurg [Internet]. 2012;114(9):1211–6. Extraído el 1 de abril del 2012 .Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clineuro.2012.02.050>
13. Yolas C, Ozdemir NG, Kanat A, Aydin MD, Keles P, Kepoglu U, et al. Uncovering a New Cause of Obstructive Hydrocephalus Following Subarachnoid Hemorrhage: Choroidal Artery Vasospasm-Related Ependymal Cell Degeneration and Aqueductal Stenosis-First Experimental Study. World Neurosurg [Internet]. 2016;90:484–91. Extraído en marzo del 2016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.03.049>
14. Wan F, Bai H, Liu J, Tian M, Wang Y, Niu X, et al. Proliferation and Glia-Directed Differentiation of Neural Stem Cells in the Subventricular Zone of the Lateral Ventricle and the Migratory Pathway to the Lesions after Cortical Devascularization of Adult Rats. 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4879261/>
15. All R, Subtypes IA, Kallewaard NL, Corti D, Collins PJ, Zhu Q, et al. Structure and Function Analysis of an Antibody Article Structure and Function Analysis of an Antibody Recognizing All Influenza A Subtypes. Cell [Internet]. 2016;1–13. Extraído el 28 de julio del 2016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2016.05.073>

16. Singh D, Srivastava SK, Chaudhuri TK, Upadhyay G. Multifaceted role of matrix metalloproteinases (MMPs). [Internet] 2015;2(May):1–5. Extraído el 23 de mayo del 2015 .Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4429632/>
17. Strahle J, Garton HJL. Mechanisms of Hydrocephalus After Neonatal and Adult Intraventricular Hemorrhage. [Internet] 2012;3. Extraído el 4 de mayo del 2012. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23976902>
18. Saliou G, Balédent O, Lehmann P, Paradot G, Gondry-jouet C, Bouzerar R, et al. Caractérisation des perturbations du flux de LCS dans l ' aqueduc du mésencéphale par IRM — CP à la phase aiguë de l ' hémorragie méningée Acute CSF changes in the mesencephalon aqueduct after subarachnoid hemorrhage as measured by PC — MRI. [Internet] 2008;41–7. Extraído el 12 de agosto del 2008. Disponible en: <https://www.em-consulte.com/en/article/204168>
19. Kanat A, Turkmenoglu O, Aydin MD, Yolas C, Aydin N, Gursan N. Toward Changing of the Pathophysiologic Basis of Acute Hydrocephalus After Subarachnoid Hemorrhage: A Preliminary Experimental Study. WNEU .[Internet] 2012;80(3–4):390–5. Extraído en setiembre del 2103 .Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2012.12.020>
20. Gao C, Du H, Hua Y, Keep RF, Strahle J, Xi G. Role of red blood cell lysis and iron in hydrocephalus after intraventricular hemorrhage. [Internet] 2014;34(6):1070–5. Extraído el 26 demarzo del 2014 .Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/jcbfm.2014.56>
21. Hughes JD, Puffer R, Rabinstein AA. hemorrhage. [Internet] 2015;1–8.

- Extraído el 17 de julio del 2015. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26186024>
22. Xu H, Tan G, Zhang S, Zhu H, Liu F, Huang C, et al. Minocycline reduces reactive gliosis in the rat model of hydrocephalus. [Internet] 2012. Extraído el 2012. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3529686/>
23. Klebe D, Krafft PR, Hoffmann C, Lekic T, Flores JJ, Rolland W, et al. Acute and Delayed Deferoxamine Treatment Attenuates Long-Term Sequelae After Germinal Matrix Hemorrhage in Neonatal Rats. [Internet] 2014;2475–9. Extraído el 20 de mayo del 2014. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24947291>
24. Shao A, Wang Z, Wu H, Dong X. Enhancement of Autophagy by Histone Deacetylase Inhibitor Trichostatin A Ameliorates Neuronal Apoptosis After Subarachnoid Hemorrhage in Rats. [Internet] 2014. Extraído el 18 de noviembre del 2014. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25399954>
25. Komotar RJ, Olivi A, Rigamonti D, Al ET. MICROSURGICAL FENESTRATION OF THE LAMINA. 2002;51(6):1403–13. Neurosurgery 51:1403-1413. [Internet] 2002. Extraído el 2 de diciembre del 2002. Disponible en: DOI: 10.1227/01.NEU.0000036025.46608.C3
www.neurosurgery-online.com
24. Vale FL, Bradley EL, Fisher WS III: The relationship of subarachnoid hemorrhage and the need for postoperative shunting. [Internet] J Neurosurg

86:462–466, 1997. Extraído en marzo de 1996 .Disponible en.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9046303>

25. Yamada S, Nakase H, Park YS, Nishimura F, Nakagawa I: Discriminant analysis prediction of the need for ventriculoperitoneal shunt after subarachnoid hemorrhage. J Stroke Cerebrovasc Dis. [Internet] 21:493–497, 2012. Extraído en agosto del 2012. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21236700>

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Factores demográficos y clínicos asociados a hidrocefalia shunt dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2014-2018	¿Cuáles son los factores demográficos y clínicos asociados a hidrocefalia shunt dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática en el hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2014-2018?	Objetivo general Determinar los factores demográficos y clínicos asociados a hidrocefalia shunt dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática en el hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2014-2018	Según la intervención del investigador: Observacional Según el alcance: Descriptivo correlacional Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: Transversal Según el momento de la recolección	Todos los pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático, que desarrollaron hidrocefalia shunt dependiente, tratados en el servicio de Neurocirugía del Hospital Alberto Sabogal Sologuren, enero 2014 - 2018. Siendo un total de 96 pacientes	Ficha de recolección de datos

		<p>Objetivos específicos</p> <p>Medir los factores clínicos para hidrocefalia shunt dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática atendidos en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2014 - 2018.</p> <p>Medir los factores demográficos para hidrocefalia shunt dependiente en hemorragia subaracnoidea aneurismática atendidos en el Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2014 - 2018.</p>	<p>de datos: Retrospectivo</p>		
--	--	--	------------------------------------	--	--

2. Instrumento de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FACTORES DEMOGRÁFICOS

Edad: ()

Sexo: Femenino () Masculino ()

Localización del aneurisma:

ACM () ACA() ACI () CIRCULACION POSTERIO

FACTORES CLÍNICOS

Grado de conciencia: Escala Glasgow: _____

> 8 () < 8 ()

Escala de Fisher:

Grado I: no sangre cisternal. ()

Grado II: sangre difusa fina, < 1 mm en cisternas verticales. ()

Grado III: Coágulo grueso cisternal, > 1mm en cisternas verticales. ()

Grado IV: Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, + sangrado difuso. ()

Escala de Hunt y Hess:

Grado I () Grado II () Grado III () Grado IV () Grado V ()

Día de aparición de la hidrocefalia post hemorragia subaracnoidea:

aguda (0-3 días) ()

subaguda (4-13 días) ()

crónica (\geq 14 días) ()

Tratamiento recibido para manejo de hemorragia subaracnoidea:

Quirúrgico- clipaje ()

Fenestración de la lámina terminalis: Si () No ()

Endovascular ()

Médico ()

Tratamiento recibido para hidrocefalia:

Quirúrgico ()

DVE () menos 78 cc en 24 h ()

79 – 150 cc en 24 h ()

150 – 500 cc en 24 h ()

más de 500 cc en 24 h ()

DVP() complicación de DVP: si()..... no ()

FENESTRACION ENDOSCOPICA ()

DRENAJE LUMBAR ()

Médico ()

Resangrado

Sí () No ()