

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA



Proyecto de Investigación para obtener el Título de Especialista en

Neurocirugía

Modalidad: Residencia Médico

TITULO:

**“EFICACIA DE LA FENESTRACIÓN DE LA LAMINA TERMINALIS Y
MEMBRANA DE LILIEQUIST EN LA PREVENCIÓN DE HIDROCEFALIA
CRÓNICA EN PACIENTES OPERADOS POR ANEURISMA CEREBRAL ROTO
EN EL HOSPITAL BELÉN DE TRUJILLO”**

AUTOR

MC. LINER KENY RODRIGUEZ DIONICIO

ASESOR

DR. JULIO EULOGIO TELLO VALERA

2019

I. PRESENTACIÓN GENERAL

1. TÍTULO:

Eficacia de la fenestración de la lámina terminalis y membrana de Liliequist en la prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto en el Hospital Belén de Trujillo.

2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Estudio experimental, analítico, prospectivo y longitudinal.

3. ESCUELA PROFESIONAL:

Unidad de Segunda Especialización

Facultad de Medicina

Universidad Privada Antenor Orrego

4. PERSONAL INVESTIGADOR:

AUTOR:

MC. Liner Keny Rodriguez Dionicio

Residente de 5° año - Especialidad de Neurocirugía del Programa de Segunda Especialización de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego.

ASESOR:

Dr. Julio Eulogio Tello Valera

Médico Neurocirujano Asistente del Hospital Belén de Trujillo

Docente de la Facultad de Medicina de la UPAO

5. INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO:

Hospital Belén de Trujillo

6. FECHA PROBABLE DE INICIO Y TERMINACION:

Inicio: 01 agosto del 2019

Terminación: 31 de Julio del 2022

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

RESUMEN

El presente estudio experimental, de cohorte prospectivo tiene como objetivo evaluar la eficacia de la lámina terminalis (LT) y membrana de Liliequist (ML) en la prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto. Se evaluarán los pacientes operados desde el 2019 hasta 2022, y se seleccionarán aleatoriamente en dos grupos; en uno estarán los pacientes con fenestración de lámina terminalis y membrana de Liliequist durante la cirugía, y en el otro, estarán los pacientes sin fenestración de lámina terminalis y membrana de Liliequist. Las variables por medir serán las incidencias de hidrocefalia crónica en ambos grupos. Para determinar la eficacia de la fenestración de lámina terminalis y membrana de Liliequist con respecto a la no fenestración en la prevención de hidrocefalia crónica, se utilizará la prueba Z para comparación de proporciones para un nivel de significancia del 5 %. Así también se calculará el riesgo relativo (RR) con su intervalo de confianza del 95%.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hidrocefalia es una consecuencia común de la hemorragia subaracnoidea (HSA) aneurismática. En Virginia-Estados Unidos, un estudio encontró una incidencia global de hidrocefalia asociado a HSA aneurismática de 25,9%¹. En Seúl-Corea, de los 71 pacientes operados de clipaje de los aneurismas con fenestración lamina terminalis (LT) durante la cirugía, 18 pacientes (25,4%), desarrollaron hidrocefalia y necesitaron derivación ventrículo peritoneal (DVP)².

Se ha reportado que la fenestración de LT durante la cirugía de aneurisma reduce la incidencia de hidrocefalia cronica³⁻⁵. Ya que, la fenestración de la LT proporciona una tercer-ventriculostomia anterior, facilitando la dinámica del flujo del líquido cefalorraquídeo (LCR), reduciendo la fibrosis del tejido subaracnoideo y disminuyendo la inflamación vascular^{3,4}.

En Río de Janeiro-Brasil, un estudio publicado en el 2015; estudio 17 pacientes en los que realizaron fenestración de LT y ML y ningún paciente desarrollo hidrocefalia crónica, concluyendo que la fenestración de la LT asociada a la fenestración de la membrana de Lilliequist (ML) es eficaz en la prevención de la hidrocefalia tardía posterior a HSA por aneurisma roto en fase aguda⁶.

En Lima-Perú, se realizaron dos estudios, uno en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, donde el 21% de los pacientes operados de clipaje de aneurisma, desarrollaron hidrocefalia y ameritó colocación de derivación ventrículo-peritoneal (DVP)⁷. El segundo estudio, en el Hospital Sabogal de los pacientes que fueron operados de aneurisma cerebral roto, el 7,46 % desarrollaron hidrocefalia⁸.

En Trujillo-Perú, en el Hospital Regional Docente de Trujillo estudiaron 103 casos de HSA aneurismática donde reportaron una tasa de letalidad de 11,63 %; y en cuanto a las complicaciones, reportan el riesgo de isquemia tardía en el 40.02 % del total. Sin embargo, no reportan las tasas de hidrocefalia⁹. En el Hospital Belén de Trujillo estudiaron 83 pacientes con HSA aneurismáticas y factores asociados a resangrado. Pero, a pesar del aumento de probabilidad de desarrollar hidrocefalia por el resangrado, no se reporta la tasa de hidrocefalia en dicho estudio¹⁰.

Ya que la HSA aneurismática y su asociación a hidrocefalia crónica, son de alta prevalencia en nuestro país^{7,8}, y también en la ciudad de Trujillo^{9,10}, conllevando a una elevación de la morbimortalidad, y esto a su vez, a un incremento de los costos, tanto para los hospitales de Trujillo como para las familias; además de la ausencia de estudios en nuestro medio local, se plantea:

PROBLEMA:

¿Es eficaz la fenestración de lámina terminalis y membrana de Lilliequist en la prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto en el Hospital Belén de Trujillo?

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Sheehan J P, et al (EE. UU, 1999); evaluaron los factores asociados con hidrocefalia después de la HSA aneurismática. Emplearon análisis de regresión logística, donde estudiaron 897 pacientes de manera ciega a los 3 meses después de la hemorragia subaracnoidea (HSA), encontrando la asociación estadísticamente significativa entre los siguientes factores y la hidrocefalia (Valor P; coeficiente de riesgo): incremento del tamaño ventricular al ingreso (0.0001; 2.78); tamaño del aneurisma (0.0239; 0.56); hemorragia intraventricular al ingreso (0.0414; 1.64); entre otros. La incidencia global de hidrocefalia fue del 25,9%; de los cuales, el 15,8% ya tenían una derivación ventrículo-peritoneal (DVP) y el 10,1% de los pacientes tenían agrandamiento de los cuernos temporales, y fue necesaria la colocación de DVP¹.

Min Kim J, et al (Corea, 2006) realizaron un estudio retrospectivo con 71 pacientes con clipaje de aneurisma roto de arteria comunicante anterior en etapa aguda, donde evaluaron la eficacia de la fenestración de lámina terminalis (LT) en la incidencia de hidrocefalia dependiente de DVP. Determinaron dos grupos: Grupo I (n = 36) incluyó a los pacientes con fenestración de LT durante la cirugía y el grupo II (n = 35) estaba formado por pacientes en los que no era factible la fenestración de LT. Para evidenciar la intensidad de la correlación entre la fenestración de la LT, ventriculostomía e hidrocefalia crónica, significancia; valor de p, intervalo de confianza 95% y ORs fueron calculados usando análisis de regresión logística. El valor de $p < 0,05$ fue considerado significativo. La DVP se realizaron después del clipaje aneurismático en 18 pacientes (25,4%). (8 pacientes: 8/36 (22.2%) en el grupo I; 10 pacientes: 10/35 (28.6 %) en el grupo II). Sin embargo, no hubo correlación significativa entre la fenestración de LT y la tasa de la aparición de hidrocefalia dependiente de DVP ($p=0.594$; $OR=0.7143$)².

Mura J, et al (Chile, 2007); realizaron un estudio clínico, prospectivo, no aleatorio de una serie de 95 pacientes con clipaje de aneurismas en un periodo de 30 meses y 28 con procedimientos endovasculares, donde estudiaron el papel de la fenestración de la lámina terminal (LT) combinada con la evacuación de la sangre cisternal en HSA aneurismática de alto grado (Fisher modificado ≥ 3). El tratamiento microquirúrgico incluyó el clipaje de aneurisma, fenestración de la lámina terminal y la evacuación de la

sangre cisternal. Concluyeron que la fenestración de LT disminuye la incidencia de hidrocefalia dependiente de DVP⁵.

Komotar R J, et al (EE. UU, 2008); realizaron una revisión retrospectiva de los registros médicos de 369 pacientes con HSA y clipaje de aneurisma en un periodo de 6 años, para comparar los resultados posquirúrgicos de los pacientes que se sometieron a la fenestración de la lámina terminal (LT) contra los que no lo hicieron. Compararon las incidencias de hidrocefalia dependiente de DVP, entre otras variables, en pacientes con fenestración de LT con aquellos sin fenestración de LT. Por lo tanto, dos subgrupos de la cohorte de pacientes fueron: pacientes cuyos reportes operatorios indicaron fenestración de LT, y el otro, en los que no se les realizó la fenestración de LT. Los pacientes con fenestración de LT tuvieron una tasa de DVP de 25 % versus 20 % en pacientes no fenestrados (p 0.28). En la cohorte emparejada, los pacientes fenestrados tuvieron una tasa de derivación, 29% versus 20%, en pacientes no fenestrados (p 0.30). Concluyendo que la fenestración de LT no puede reducir la incidencia de hidrocefalia dependiente de DVP después de una hemorragia subaracnoidea aneurismática⁴.

Komotar R J, et al (EE. UU, 2009); realizaron una revisión sistemática de 11 estudios que incluyeron 1973 pacientes, y un análisis cuantitativo de la literatura para determinar la eficacia de la fenestración de la lámina terminal (LT) para reducir la hidrocefalia dependiente de DVP asociada a HSA aneurismática. Emplearon el análisis de chi-cuadrado y la prueba t de Student. La incidencia global de hidrocefalia dependiente de DVP en la cohorte fenestrada fue del 10%, en comparación con el 14% en la cohorte no fenestrada (p = 0,089). El riesgo relativo de hidrocefalia dependiente de DVP en la cohorte fenestrada fue de 0,88 (IC del 95%: 0,62 a 1,24). Estos resultados no revelaron una asociación significativa entre la fenestración de LT y una incidencia reducida de hidrocefalia dependiente de DVP; Por lo tanto, los autores postulan que la interpretación de estos resultados está restringida, por diferencias de cohorte no emparejadas, así como por otras limitaciones inherentes del estudio³.

Minamoto Miyabe M, et al (Brasil, 2015); estudiaron la eficacia de la fenestración de la lámina Terminalis (LT) asociada a la fenestración de la membrana de Lilliequist (ML) en prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados en fase aguda por aneurisma cerebral roto, donde reportaron 80 craneotomías para tratar 90 aneurismas

cerebrales. De ellos, 6 pacientes (7,5%) progresaron con hidrocefalia tardía y requirió DVP, pero en ninguno de estos pacientes se realizó la fenestración de LT o la ML. En cambio, se realizó la fenestración de LT asociada con la fenestración de ML en 17 pacientes operados en la fase aguda. Se evaluó la tomografía computarizada tardía (6-16 meses después de la operación). Ningún paciente tuvo hidrocefalia⁶.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La HSA aneurismática es una patología de alta prevalencia y que sigue en aumento cada año, así también la hidrocefalia como una de sus complicaciones; y, por ende, la necesidad de DVP con mayor tiempo de hospitalización. En nuestro país y localidad, no se ha reportado estudios que determinen la eficacia de la fenestración de la lámina terminalis y membrana de Lilliequist en la prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto.

Por lo tanto, los potenciales beneficios de la presente investigación permitirían realizar la fenestración de la lámina terminalis y membrana de Lilliequist como protocolo para disminuir o prevenir la hidrocefalia crónica en pacientes atendidos en el Hospital Belén de Trujillo; lo que conllevaría a disminuir el tiempo de hospitalización y de cirugías como colocación de DVP, las cuales no están exentas de complicaciones; además de mejorar su calidad de vida. Así también, disminuir costos hospitalarios y familiares.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si la fenestración de la lámina terminalis y la membrana de Lilliequist es eficaz en la prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto en el Hospital Belén de Trujillo.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la incidencia de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto con fenestración de la lámina terminalis y membrana de Lilliequist, en el Hospital Belén de Trujillo.

- Determinar la incidencia de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto sin fenestración de lámina terminalis y membrana de Lilliequist, en el Hospital Belén de Trujillo.

5. MARCO TEÓRICO

La hemorragia subaracnoidea (HSA) se define como un tipo de accidente cerebrovascular hemorrágico en el que hay sangrado en el espacio subaracnoideo. Puede subdividirse en HSA traumática y espontánea (no traumática). La HSA espontánea se subdivide en tipos aneurismáticos y no aneurismáticos. Los aneurismas rotos son la causa del 85% de la HSA espontánea^{11,12}.

Esta HSA espontánea es un tipo de ictus debilitante, aunque sólo son el 5% de todos los accidentes cerebrovasculares, producen alta morbilidad, mortalidad e impacto económico. Tanto que, actualmente, la mortalidad a los 30 días es tan alta como 40%, y aproximadamente 50% de los sobrevivientes tienen una discapacidad permanente. En los Estados Unidos, la incidencia es de aproximadamente 10 por 100,000 personas por año¹³. Similar a 9 casos/100.000 habitantes-año en Europa, y a las referidas en los metaanálisis internacionales a excepción de Japón y Finlandia, que duplican estas cifras¹⁴.

En Perú, el “Análisis de Situación en el Perú” 2010, los accidentes cerebrovasculares ocupan el quinto lugar dentro de las diez primeras causas de mortalidad en el país, con una tasa de 31.4 por 100 000 habitantes; También se reportó un incremento en la tasa de mortalidad de 8 por 10 000 en el año 2003 a 9.1 por 10 000 habitantes en el año 2007⁸.

Los aneurismas intracraneales pueden ser clasificados en los tipos sacular (hemodinámicos o “baya”) y fusiforme (disecantes, infecciosos, ateroscleróticos o traumáticos). Siendo los primeros, los más comunes^{12,15}. La localización más frecuente del aneurisma es la arteria comunicante anterior (36%), seguida de cerebral media (26%), comunicante posterior (18%) y carótida interna (10%). Un 9% de los casos son aneurismas de circulación posterior y aneurismas múltiples en un 20%¹⁴. Porcentajes semejantes a los encontrados en el hospital Regional Docente de Trujillo⁹. Se conoce,

aunque aún controversial, que el riesgo anual de ruptura del aneurisma se ha reportado entre el 0,1 y 8 %¹⁴.

Para el diagnóstico de HSA se indica una tomografía computarizada (TC) cerebral sin contraste. Cuya sensibilidad y especificidad es mayor al 98% en los primeros dos días. La punción lumbar sólo es indicada cuando la TC es negativa y existe una fuerte sospecha clínica. Ya identificado la HSA se realiza una Angio tomografía cerebral, la cual detecta hasta el 99 % de aneurismas mayores a 2 mm. La Angiografía por sustracción digital es reservada para la ausencia de, o para lesiones intracraneales cuestionables observadas en la Angio tomografía cerebral o cuando el cuadro clínico favorece intervención endovascular¹⁵.

La gravedad del estado clínico de la HSA aneurismática es cuantificada mediante las escalas de Hunt-Hess¹⁶ y de la World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS)¹⁷; la escala de Fisher y la escala de Fisher modificada basada en la cantidad y distribución de la hemorragia, ayuda a predecir el riesgo de vasoespasmo^{18,19}.

Las complicaciones extracraneales (anomalías cardíacas o el edema neurogénico pulmonar) e intracraneales como son el vasoespasmo / déficit neurológico isquémico tardío, la hidrocefalia, el trastorno convulsivo; deben ser diagnosticadas de manera precisa y oportuna y manejados en cuidados intensivos^{11,20}.

El manejo de la HSA aneurisma consiste en la exclusión temprana del saco del aneurisma para evitar el resangrado^{11,20}, que es la complicación más grave, y se da en una tasa de alrededor del 14 %, y es mayor dentro de las primeras 6 h. Esta tasa alta y las malas consecuencias clínicas son la razón para decidir un tratamiento temprano de los aneurismas IC rotos²⁰.

Para tal objetivo, existen dos enfoques de tratamiento: la cirugía transcraneal abierta (clipaje microquirúrgico), que consiste principalmente, en el clipaje del aneurisma mediante la realización de una craneotomía y la navegación a través de las cisternas y los corredores subaracnoideos naturales del cerebro para alcanzar el aneurisma, momento en el cual se aplica un clip metálico en el cuello del aneurisma para ocluirlo; y el tratamiento endovascular, que consiste principalmente en enrollar un material dentro del aneurisma, a través de una punción arterial (generalmente femoral)¹¹,

que desde la publicación del estudio ISAT, se convirtió en el tratamiento de primera línea para muchos autores²¹.

Sin embargo, la opción de tratamiento depende en gran medida de la experiencia del operador de cada especialidad y de la disponibilidad de recursos en un centro determinado. En nuestro medio local, el clipaje microquirúrgico, es el más empleado^{9,10}; y en el hospital Belén de Trujillo es el único¹⁰. Por otra parte, el clipaje microquirúrgico todavía tiene algunas indicaciones consensuadas como aneurismas de cuello grande o aneurismas asociados con hematoma parenquimal clínicamente no tolerado, para el cual se realizará también la evacuación del hematoma^{12,15,20,22}.

La hidrocefalia puede ser aguda en una frecuencia del 20% y puede ser necesario un drenaje ventricular externo (DVE) como salvamento para aliviar los signos agudos de hipertensión intracraneal²². La patogénesis de la dilatación ventricular probablemente es multifactorial, entre ellas el bloqueo de la circulación del LCR ya sea dentro del sistema ventricular (acueducto de Silvio, salidas del cuarto ventrículo) o en el espacio subaracnoideo (incisura tentorial o cisternas basales), o a una mayor resistencia a la salida del LCR en las granulaciones aracnoides²².

La hidrocefalia crónica puede retrasarse hasta semanas después de la HSA y se desarrolla en el 10% y 21% de los pacientes que sobreviven. Y en su patogénesis, los coágulos de sangre producen obstrucción parcial de la circulación LCR; y la proliferación de macrófagos, células aracnoides y fibroblastos, después de varias semanas, producen una fibrosis de los espacios subaracnoideos dificultándose la salida del LCR. Esta presentación de hidrocefalia es más frecuente en pacientes con un grado inicial deficiente en la escala WFNS^{20,22,23}.

Los Factores asociados con necesidad DVP en varios estudios fueron: admisión pobre del grado de Hunt y Hess, HSA gruesa en las TC de admisión, hemorragia intraventricular, signos imagenológicos de hidrocefalia al momento de admisión, la ubicación del aneurisma roto en circulación posterior, y la necesidad de DVE prolongado. Las indicaciones para DVP son subjetivas e incluyen la falta de mejora del estado neurológico o deterioro en presencia de dilatación ventricular, a menudo con

edema periventriculares, cuernos frontales redondeados y obliteración de los sulcos corticales^{21,23}.

Es conocido ya, que el tratamiento de la hidrocefalia crónica es la derivación DVP (nivel de evidencia C, clase 1). Un problema adicional, que contribuye con la morbilidad tardía y la mortalidad, está representada por las complicaciones de la DVP (13%), ya sea infecciosa o mecánica²⁵.

La membrana Liliequist (ML) se encuentra entre la cisterna interpeduncular y la quiasmática. Yasargil lo describió como "una cortina que se extiende desde una cara temporal mesial a la otra". Matsuno identifico dos hojas, la diencefálica, que se extiende superiormente desde el diencéfalo posterior a los cuerpos mamilares y separa las cisternas quiasmática e interpeduncular; y la segunda, llamada membrana mesencefálica, que se extiende posteriormente y se inserta en la unión ponto-mesencefálica, separando las cisternas interpedunculares y prepontina. Brasil y Schneider lo describen como tres paredes intercisternales: carotídeo-interpeduncular derecha e izquierda y pared central quiasmática interpeduncular^{6,25}.

Estudios como el realizado por Kim JM, en Seúl-Corea, denominado "Influencia de la Fenestración de Lamina Terminalis (LT) en la ocurrencia de la hidrocefalia dependiente de derivación en Hemorragia Subaracnoidea de la Arteria Comunicante Anterior" evaluó 71 pacientes con clipaje de aneurisma en estado agudo de arteria comunicante anterior (ACoA) publicado el 2006. Se realizaron DVP después de la obliteración aneurismática en 18 pacientes (25,4%). Sin embargo, no hubo una correlación significativa entre la fenestración microquirúrgica y la tasa de aparición de hidrocefalia dependiente de la derivación ($p > 0,05$). Por tal motivo, los autores concluyeron que los cirujanos deben decidir cuidadosamente el uso concomitante de la fenestración de la LT durante la cirugía para la rotura de los aneurismas de ACoA debido a que la fenestración microquirúrgica de la LT puede desempeñar un papel negativo en la reducción de la incidencia de hidrocefalia crónica².

Otro estudio realizado por Minamoto Miyabe M, en Río de Janeiro-Brasil, denominado "Eficacia de la fenestración de la Lámina Terminalis (LT) asociada a la fenestración de la membrana de Liliequist (ML) en prevención de hidrocefalia crónica

en pacientes operados en fase aguda por aneurisma cerebral roto” publicado en el 2015; durante enero de 2010 hasta enero de 2012, realizaron la fenestración microquirúrgica de LT y la ML en 17 pacientes operados en la fase aguda. Las TC se realizaron a los 6 y 16 meses. No reportaron hidrocefalia en esta serie. Concluyendo que la fenestración de la LT asociada a la fenestración de la ML es eficaz en la prevención de la hidrocefalia tardía posterior a HSA por aneurisma roto⁶.

6. HIPÓTESIS

La fenestración de la lámina terminalis y la membrana de Lilliequist es eficaz para prevenir la hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto.

7. METODOLOGÍA

7.1 MATERIALES Y MÉTODO

POBLACIÓN

La población en estudio comprenderá a todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de HSA aneurismática, sometidos a clipaje de aneurisma en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Belén de Trujillo, en el periodo 2019-2022.

EXPERIMENTAL: Todos los pacientes con fenestración de lámina terminalis y membrana de Lilliequist durante la cirugía.

CONTROL: Todos los pacientes sin fenestración de lámina terminalis y membrana de Lilliequist durante la cirugía.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años, sometidos a clipaje microquirúrgico con fenestración de lámina terminalis y membrana de Lilliequist durante la cirugía.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que no serán operados de clipaje microquirúrgico por los autores.
- Pacientes con datos incompletos, que no permitan realizar un adecuado llenado de los datos.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO ESTADÍSTICO DEL MUESTREO

- **Unidad de Análisis**

Estará constituido por cada paciente mayor de 18 años, con diagnóstico de HSA aneurismática, sometidos a clipaje microquirúrgico.

- **Unidad de Muestreo**

Estará constituida por los pacientes atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Departamento de Cirugía, del Hospital Belén de Trujillo, con diagnóstico de HSA aneurismática, sometidos a clipaje microquirúrgico, atendidos entre agosto 2019 y agosto 2022.

- **Tamaño de la Muestra**

El tamaño de la muestra fue calculado según la siguiente fórmula de comparación de grupos:

$$n = \frac{\left(\frac{z_{\alpha}}{2} + z_{\beta}\right)^2 [p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)]}{(p_2 - p_1)^2}$$

Donde:

n Número de pacientes por grupo

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ Valor normal con 5% de error tipo I

$Z_{\beta} = 0.842$ valor normal con 20% de error tipo II

$p_1 = 0$ Proporción de pacientes con hidrocefalia en el grupo experimental⁶.

$p_2 = 0.21$ Proporción de pacientes con hidrocefalia en el grupo control⁷.

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{(1.96 + 0.842)^2 [0(1 - 0) + 0.21(1 - 0.21)]}{(0.21 - 0)^2}$$

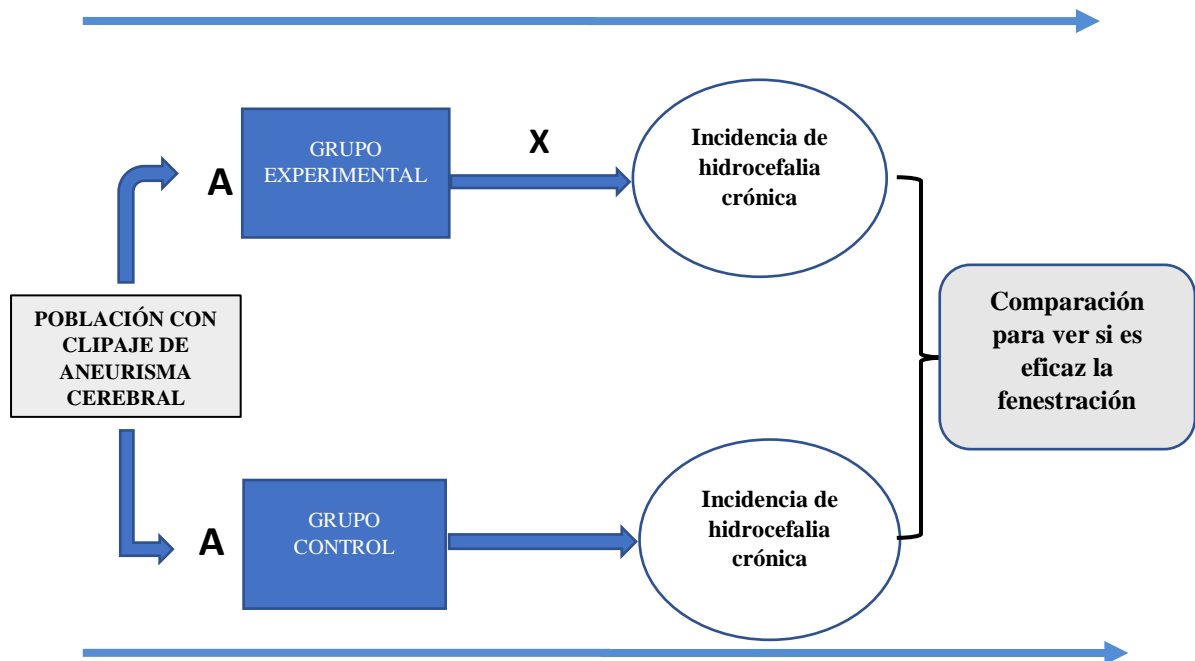
n = 30 pacientes

7.2 CLASIFICACION Y DISEÑO DEL ESTUDIO:

CLASIFICACION: Experimental, analítico, prospectivo, longitudinal.

DISEÑOS:

Tiempo



Dirección

X: Fenestración de la lámina terminalis (LT) y membrana de Liliequist (ML).

DEFINICIONES OPERACIONALES

VARIABLES

-Técnica adicional a clipaje de aneurisma

- **Fenestración de LT y ML:**

Definición conceptual: fenestración durante la cirugía de la lámina terminalis, membrana que separa la cisterna de la lámina terminalis y el tercer ventrículo; y de la membrana de Liliequist, membrana que separa la cisterna quiasmática de la interpeduncular⁶.

Definición operacional: Se determinará si se realiza o no la fenestración de lámina terminalis y membrana de Liliequist, registrándose en el reporte operatorio de la Historia Clínica, anotándose como Si o No.

- **Hidrocefalia crónica**

Definición conceptual: Se define como una hidrocefalia demostrada clínica y radiográficamente que dura 2 semanas o más después de la hemorragia original y que requerirá DVP ^{21,23,26}.

Definición operacional: Se determinará cuando haya necesidad de colocación de DVP, registrándose en la Historia Clínica y anotándose como Si o No.

VARIABLES DE ESTUDIO

| VARIABLE | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICIÓN | INDICADOR |
|--|------------------|--------------------|--|
| DEPENDIENTE Hidrocefalia crónica | Cualitativa | Nominal | <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO |
| INDEPENDIENTE Fenestración de la LT y de la ML | Cualitativa | Nominal | <input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO |

7.3 PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Los datos serán registrados en las historias clínicas de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, que serán atendidos entre agosto 2019 y julio 2022 en el Hospital Belén de Trujillo:

- Los pacientes programados para clipaje microquirúrgico serán seleccionados a los grupos experimental o control, de manera aleatoria, para la realización de fenestración de lámina terminalis y la membrana de

Liliequist en el grupo experimental, y la no fenestración en el grupo control durante el periodo establecido, y será registrados en el reporte operatorio de las historias clínicas.

- Se realizará los estudios respectivos para diagnosticar o descartar la hidrocefalia crónica, así también se colocará las DVP en los pacientes que presenten dicha hidrocefalia, y se registrará en la historia clínicas.
- En el momento del egreso del paciente se procederá a llenar las fichas de recolección de datos (Anexo N°1).
- Luego desde las fichas de recolección de datos, se procederá a realizar la base de datos para su análisis.
- Se procederá a la ejecución del informe final.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos serán procesados utilizando el paquete SPSS vs 25.0.

Estadística Descriptiva:

Se construirán tablas de una entrada con sus frecuencias absolutas y relativas, así como gráficos de relevancia.

Estadística Analítica:

Para determinar la eficacia de la fenestración de lámina terminalis y membrana de Liliequist con respecto a la no fenestración, en la prevención de hidrocefalia crónica se utilizará la prueba Z para comparación de proporciones para un nivel de significancia del 5 %.

Se calculará las incidencias de hidrocefalia crónica en los grupos experimental y control, con los cuales se calculará el riesgo relativo (RR) con su intervalo de confianza del 95%.

ASPECTOS ÉTICOS

El estudio será realizado tomando en cuenta los principios de investigación con seres humanos de la Declaración de Helsinki II, previo consentimiento informado y contará con el permiso del Comité de Investigación y Ética del Hospital Belén de Trujillo y de la Universidad Privada Antenor Orrego.

8. **BIBLIOGRAFÍA**

1. Sheehan JP, Polin RS, Sheehan JM, Baskaya MK, Kassell NF. Factors Associated with Hydrocephalus after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Neurosurgery*. 1999; 45(5):1120-7.
2. Kim JM, Jeon JY, Kim JH, Cheong JH, Bak KH, Kim CH, Yi HJ, Kim KM. Influence of lamina terminalis fenestration on the occurrence of the shunt-dependent hydrocephalus in anterior communicating artery aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Korean Med Sci [Internet]*. 2006 [citado 19 Abril 2018]; 21(1):113-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2733958/pdf/jkms-21-113.pdf>.
3. Komotar RJ, Hahn DK, Kim GH, Starke RM, Garrett MC, Merkow MB, et al. Efficacy of lamina terminalis fenestration in reducing shunt-dependent hydrocephalus following aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Clinical article. J Neurosurg*. 2009; 111(1):147–154.
4. Komotar RJ, Hahn DK, Kim GH, Khandji J, Mocco J, Mayer SA, et al. The impact of microsurgical fenestration of the lamina terminalis on shunt-dependent hydrocephalus and vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery*. 2008; 62(1):123–132, discussion 132–134.
5. Mura J, Rojas-Zalazar D, Ruíz A, Vintimilla LC, Marengo JJ. Improved outcome in high-grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage by enhancement of endogenous clearance of cisternal blood clots: a prospective study that demonstrates the role of lamina terminalis fenestration combined with modern microsurgical cisternal blood evacuation. *Minim Invasive Neurosurg*. 2007;50(6):355–362.
6. Minamoto Miyabe M, Castro Flores J A, Esteves Veiga J C. Eficacia de la fenestración de la lámina terminalis asociada a la fenestración de la membrana de Lilliequist en prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados en fase aguda por aneurisma cerebral roto. *Arq Bras Neurocir. [Internet]*. 2015 [citado 23 Abril 2019]; 34(03): 175-178. Disponible en: <file:///C:/Users/liner/Desktop/tesis%202019/tesis%20aneurismas/bibliografia/Eficácia%20da%20fenestração%20da%20lâmina%20terminal%20associada%20à%202015.pdf>.
7. Suárez Málaga, C E. Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con hidrocefalia por hemorragia subaracnoidea. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati

- Martins [Tesis de máster en Neurociencia]. [Internet]. Lima: UNMSM, 2018. [citado 28 de Abril 2019]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cyber_tesis/10321.
8. Coasaca-Torres J A, Loayza-Alarico M J, Navarrete-Mejía P J. Complicaciones por rotura de aneurismas cerebrales en pacientes operados en un Hospital de Lima- Perú. 2006 – 2014. Rev. Fac. Med. Hum. [Internet]. 2018 [citado 23 abril 2019]; 2018;18(1):29-37. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/1266/1159>.
 9. Rojas Ramírez F L. Características clínica, epidemiológicas y de neuroimágenes de pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea [Tesis de medicina]. [Internet]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2014. [citado 23 de Abril 2019]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7937>.
 10. Salazar Urbina, L. B. Factores asociados al resangrado de hemorragia subaracnoidea aneurismática en el Hospital Belén de Trujillo [Tesis de medicina]. [Internet]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. [citado 7 de Mayo 2019]. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2664/1/RE_MED.HUMA_LAURA.SALAZAR_RESANGRADO.DE.HEMORRAGIA_DATOS.PDF.
 11. Sweeney K, Silver N, Javadpour M. Subarachnoid haemorrhage (spontaneous aneurysmal). BMJ Clin Evid. [Internet]. 2016 [citado 24 Mayo 2019]; 2016:1213. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4794735/pdf/2016-1213.pdf>.
 12. Greenberg Mark S. Handbook Neurosurgery. Eighth Edition. New York: Thieme; 2016. 1664 p.
 13. Dority JS, Oldham JS (2016). Subarachnoid Hemorrhage. Anesthesiology Clinics [Internet]. 2016 [citado 2 Mayo 2019]; 34(3), 577–600. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27521199>.
 14. Vivancos J, et al. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. Neurología [Internet]. 2012 [citado 2 Mayo 2019]; 29(6): 353—370. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-pdf-S0213485312002496>.

15. Nayar V V, Frederich K, Day AL. Manejo de los aneurismas intracraneales sin ruptura. En: Schmidek HH, Sweet HW, eds. *Técnicas Neuroquirúrgicas Operatorias: indicaciones, métodos and resultados*. Philadelphia: Amolca, 2017: 812-22.
16. Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* [Internet]. 1968 [citado 20 Mayo 2019]; 28:14—20. Disponible en: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/28/1/article-p14.xml>.
17. Teasdale GM, Drake CG, Hunt W, Kassell N, Sano K, Pertuiset B, et al. A universal subarachnoid hemorrhage scale: report of a committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [Internet]. 1988 [citado 20 Mayo 2019]; 51:1457. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1032822/pdf/jnnpsyc00546-0085a.pdf>.
18. Claassen J, Bernardini GL, Kreiter K, Bates J, Du YE, Copeland D, et al. Effect of cisternal and ventricular blood on risk of delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage: the Fisher Scale Revisited. *Stroke* [Internet]. 2001 [citado 20 Mayo 2019]; 32:2012—20. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/hs0901.095677>.
19. Kramer AH, Hehir M, Nathan B, Gress D, Dumont AS, Kassell NF, et al. A comparison of 3 radiographic scales for the prediction of delayed ischemia and prognosis following subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* [Internet]. 2008 [citado 10 Junio 2019]; 109:199—207. Disponible en: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/109/2/article-p199.xml>.
20. Clarençon F, Sourour N, Degos V, Nouet A, Di María F, Shotar E, et al. Hemorragia subaracnoidea Aneurismática. En: Saba L, Raz E. *Imágenes Neurovasculares. De los conceptos básicos a los avanzados*. New York: SpringerNature, 2016: 497-520.
21. Molyneux A, Kerr R. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2002; 11(6), 304–314.
22. Spears J, Macdonald R L. Manejo perioperatorio de la hemorragia subaracnoidea. En: Youmans & Winn *Cirugía Neurológica*. 7 ed Philadelphia: Elsevier, 2017: 3257-73.

23. Eddleman C S, Getch C C, Bendok B R, Hunt Batjer H. Aneurismas intracraneales. En: Ellenbogen R G, Abdulrauf S I, Sekhar L N. Neurocirugía Fundamentos. 3 ed. Philadelphia: Amolca, 2016: 209-28.
24. Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke [Internet]. 2012 [citado 12 Junio 2019]; 43(6):1711–1737. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/STR.0b013e3182587839>.
25. Froelich SC, Abdel Aziz KM, Cohen PD, Van Loveren HR, Keller JT. Microsurgical and endoscopic anatomy of Lilliequist's membrane: a complex and variable structure of the basal cisterns. Operative Neurosurgery. 2008; 63, ONS1–ONS9.
26. Vale FL, Bradley EL, Fisher WS. The relationship of subarachnoid hemorrhage and the need for postoperative shunting. J Neurosurg. [Internet]. 1997 [citado 25 junio 2019] ;86(3):462-6.

9. CRONOGRAMA

| FASES | 2019 | | | | | 2020 | 2021 | 2022 | | | RESPON SABLE | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|--------------------------|
| | M A R | A B R | M A Y | J U N | J U L | AGO- DIC | ENE- DIC | ENE- AGO | A G O | S E P | O C T | |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | X | X | | | | | | | | | | AUTOR |
| ELABORACIÓN DEL PROYECTO APROBACION DEL PROYECTO | | | X | X | X | | | | | | | AUTOR ASESOR |
| RECOPIACIÓN DE DATOS | | | | | | X | X | X | | | | AUTOR |
| PROCESAMIENT O Y ANÁLISIS DE DATOS | | | | | | | | | X | | | AUTOR ESTADÍS TICO |
| ELABORACIÓN DE INFORME FINAL | | | | | | | | | | X | X | AUTOR ASESOR |

10. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

A. PERSONAL

- Autor
- Asesor
- Personal hospitalario

B. BIENES

- **Materiales de Informática**
 - Laptop CORE 2 DUO
 - Impresora HP LASERJET F2100
 - Dispositivo USB
 - Tóner 84A
 - Paquete estadístico SPSS V. 25.0
- **Materiales de Escritorio**
 - Papel Bond A4 75 gramos
 - Lapiceros
 - Perforador
 - Borradores
 - Grapadora
 - Grapas
 - Corrector
- **Materiales hospitalarios**

C. SERVICIOS

- Movilidad local
- Fotocopiado
- Encuadernación
- Estadista
- Servicios hospitalarios y de UCI

PRESUPUESTO

- Material quirúrgico y costos de cirugías financiados por el hospital.
- Material para procesamiento de datos y administrativos.

| Naturaleza del Gasto | Descripción | Cantidad | Precio Unitario (S/) | Precio Total (S/) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| BIENES | Papel Bond A4 | Medio millar | 15.00 | 15.00 |
| | Lapiceros | 05 unidades | 3.00 | 15.00 |
| | Perforador | 01 unidad | 10.00 | 10.00 |
| | Resaltador | 01 unidad | 5.00 | 5.00 |
| | Corrector | 01 unidad | 5.00 | 5.00 |
| | Dispositivo USB | 01 unidad | 45.00 | 45.00 |
| | Archivador | 02 unidades | 15.00 | 30.00 |
| | Grapadora | 01 unidad | 10.00 | 10.00 |
| | Grapas | 01 caja | 5.00 | 5.00 |
| | Internet | 40 horas | 1.00 | 40.00 |
| | Movilidad Local | 60 unidades | 6.00 | 360.00 |
| | Empastados | 10 unidades | 12.00 | 120.00 |
| | Fotocopias | 300 unidades | 0.10 | 30.00 |
| | Asesoría por Estadista | 2 unidades | 350.00 | 700.00 |
| | Tipiado | 60 unidades | 0.20 | 12.00 |
| | Impresiones | 300 unidades | 0.10 | 30.00 |
| TOTAL | | | | 1432.00 |

FINANCIAMIENTO

Recursos propios y hospitalarios.

ANEXO N ° 1

Eficacia de la fenestración de la lámina terminalis y la membrana de Liliequist en la prevención de hidrocefalia crónica en pacientes operados por aneurisma cerebral roto en el Hospital Belén de Trujillo 2019-2022.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

HC: _____ GRUPO: Experimental () Control()

1. Nombres y Apellidos:
2. Sexo:
3. Edad: Años
4. Ubicación del Aneurisma: _____
5. Hidrocefalia crónica Si () No ()