



# **UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

**FACULTAD “ENRIQUE ORTEGA MOREIRA” DE CIENCIAS  
MÉDICAS.**

**Incidencia de Isquemia cerebral tardía secundaria a Hemorragia  
Subaracnoidea aneurismática en el área de Cuidados  
Intensivos del Hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil  
durante el periodo enero– septiembre 2016.**

**Trabajo de titulación presentada como requisito previo a optar  
por el Grado Académico de Especialista en Medicina Crítica**

**AUTOR**

**Fausto Maldonado**

**TUTOR**

**Dr. Telmo Fernández**

**Guayaquil – Ecuador**

**2017**



**Universidad de Especialidades Espíritu Santo**  
**Facultad De Postgrado**  
**Especialidad en Medicina Crítica.**

**Certificación del tutor**

En mi calidad de tutor(a) del trabajo de investigación de tesis para optar el título de especialista en **Medicina Crítica** de la facultad de Postgrados de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo certifico que: he dirigido el trabajo de titulación presentado por el Doctor **Fausto Maldonado** con C.I. no 0603726589 cuyo tema es **“Incidencia de Isquemia cerebral tardía secundaria a Hemorragia Subaracnoidea aneurismática en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil durante el periodo enero– septiembre 2016”** revisado y corregido se aprobó en su totalidad, lo certifico:

Dr. Telmo Fernández

Tutor

## **Agradecimiento**

La culminación de una etapa y la consecución de un objetivo serían imposibles sin el apoyo de muchas personas que hicieron que el camino se vuelva más fácil de recorrer, no podría dejar de agradecer al personal del Servicio de Medicina Crítica del Hospital Luis Vernaza con quienes se ha compartido estos años de lucha y de quienes aprendimos en el día a día. A los coordinadores del posgrado y a mi tutor en el presente trabajo por su apoyo incondicional y por todos sus conocimientos compartidos.

A mi familia a quienes sacrifiqué con mi ausencia y por quienes doy cada paso de la vida y principalmente al poder divino quien ha cuidado mis pasos en tierra extraña y me ha dado fortaleza en cada vicisitud que el día a día puede presentar.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo al igual que cada paso de la vida, cada decisión, cada momento y cada sueño están dedicados al amor más grande que el corazón de un ser humano puede experimentar, el amor por los hijos, Para Sebastián y Eduardo a quienes tuve que sacrificar con éstos 3 años de lejanía y soledad con el único fin de poder asegurar su mejor futuro.

A mi familia quienes apoyaron mis decisiones y quienes cumplieron el rol que por la aventura del posgrado no pude cumplir en casa y siempre fueron el apoyo en los momentos más difíciles y en especial este trabajo y el esfuerzo estará siempre dedicado a todos nuestros pacientes críticos a los que acompañamos y asistimos en su lucha contra la muerte y a quienes encomendamos nuestro esfuerzo por el aprender constante y por la adquisición de todas las competencias de un médico intensivista.

## Índice general

Portada .....	I
Certificación del tutor .....	II
Agradecimiento .....	III
Dedicatoria.....	IV
Índice general .....	V
Índice de Tablas.....	VIII
Índice de Figuras .....	IX
Resumen .....	X
Abstract.....	XI
Introducción .....	1
Capítulo I .....	1
1. El problema .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Descripción del problema .....	3
1.3. Justificación .....	5
1.4. Objetivos generales y específicos .....	6
1.4.1. Objetivo General. ....	6
1.4.2. Objetivo Específicos.....	6
1.5. Delimitación .....	7
Capítulo II .....	8
2. Marco Teórico o Conceptual .....	8
2.1. Aspectos Teóricos .....	8
2.1.1. Hemorragia Subaracnoidea aneurismática. ....	9

2.1.2.	Isquemia Cerebral Tardía.....	12
2.1.3.	Vasospasmo .....	17
2.2.	Aspectos Conceptuales .....	18
2.2.1.	Caracterización clínica. ....	18
2.2.2.	Ácido tranexámico.....	19
2.2.3.	Escala Neurológica GOS (Glasgow Outcome Scale).....	20
2.2.4.	Escala Neurológica de la Federación Mundial de Neurocirujanos.....	21
2.2.5.	Resangrado.....	22
2.2.6.	Factor de Riesgo en Hemorragia Subaracnoidea. ....	22
2.2.7.	Angiografía.....	23
2.2.8.	Arteriografía cerebral.....	23
2.2.9.	Hidrocefalia. ....	24
2.2.10.	Tratamiento Quirúrgico en HSA Aneurismática. ....	24
2.3.	Aspectos Legales .....	25
2.3.1.	Constitución de la República del Ecuador.....	25
2.3.2.	Código Orgánico Integral Penal (COIP). ....	25
Capítulo III	.....	26
3.	Metodología.....	26
3.1.	Diseño de la investigación .....	26
3.1.1.	Tipos de Investigación.....	26
3.1.2.	Alcance la investigación.....	27
3.1.3.	Lugar de la investigación.....	27
3.1.4.	Conceptualización de las variables. ....	28

3.1.5. Matriz de operacionalización de las variables. ....	28
3.2. Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión...	31
3.3. Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación .....	32
3.4. Aspectos éticos.....	33
Capítulo IV .....	34
4. Análisis y discusión de resultados .....	34
4.1. Contrastación del Objetivo General .....	34
4.2. Contrastación del Objetivo Específico No. 1 .....	34
4.3. Contrastación del Objetivo Específico No. 2.....	36
4.4. Contrastación del Objetivo Específico No. 3.....	38
4.5. Contrastación del Objetivo Específico No. 4 y la Hipótesis.....	39
4.6. Estadísticas de los Pacientes con Isquemia Cerebral Tardía de acuerdo a las escalas de Diagnóstico .....	40
Capítulo V .....	45
5. Conclusiones y recomendaciones.....	45
5.1. Conclusiones .....	45
5.2. Recomendaciones .....	47
Bibliografía.....	48

## Índice de Tablas

Tabla 1. Defunciones por enfermedades cardiovasculares (2009-2015).....	2
Tabla 2. Defunciones por aneurisma (2009-2015).....	2
Tabla 3. Escala de Hunt y Hess.....	11
Tabla 4. Escala de Glasgow. ....	16
Tabla 5. Parámetros para clasificar la lesión cerebral. ....	17
Tabla 6. Escala de Fisher. ....	18
Tabla 7. Escala de coma Glasgow.....	20
Tabla 8. Grado de WFNS. ....	21
Tabla 9. Variables. ....	28
Tabla 10. Incidencia de la ICT a HSA.....	34
Tabla 11. Características clínicas. ....	35
Tabla 12. Arterias afectadas y características clínicas. ....	35
Tabla 13. Incidencia de resangrado en pacientes estudiados. ....	36
Tabla 14. Información de los pacientes. ....	37
Tabla 15. Mortalidad en pacientes con ICT. ....	37
Tabla 16. Asociación entre la ICT y el vasoespasmó. ....	38
Tabla 17. Incidencia de resangrado en pacientes estudiados. ....	39
Tabla 18. Asociación entre el ácido tranexámico y desarrollo de ICT.....	39

## Índice de Figuras

Figura 1: Hemorragia subaracnoidea.....	1
Figura 2: Arterias encontradas en el cerebro.....	9
Figura 3: Diagnóstico de Escala de Glasgow. ....	40
Figura 4: Diagnóstico de Escala Hunt y Hess.....	41
Figura 5: Diagnóstico de Escala de WFNS.....	41
Figura 6: Diagnóstico de Escala de Fisher. ....	42
Figura 7: Diagnóstico de Escala de GOS. ....	43

## Resumen

La hemorragia subaracnoidea es producida cuando un vaso sanguíneo con un defecto en la estructura de su pared denominado aneurisma se rompe produciendo flujo de sangre en el espacio subaracnoideo, la presencia de sangre en las zonas del cerebro ocasiona el inicio de una cascada inflamatoria que puede ocasionar isquemia e infartos cerebrales. Se planteó como objetivo general: Determinar la incidencia de isquemia cerebral tardía secundaria a hemorragia subaracnoidea aneurismática en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil durante el periodo enero – septiembre de 2016. La presente investigación es un estudio de tipo observacional de carácter prospectivo y longitudinal y de campo en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza ubicado en Loja No. 700 y Escobedo en la ciudad de Guayaquil – Ecuador, a las personas que presentaron hemorragia subaracnoidea siendo estudiadas durante su estadía en el hospital. Se estudiaron a un total de 31 pacientes de los cuales 12 desarrollaron Isquemia Cerebral Tardía de los cuales existió una mortalidad de 25% equivalente a un total de 3 pacientes fallecidos. Dentro del estudio no se estableció una relación directa de la Isquemia Cerebral Tardía con el Vasoespasmo. Una acotación muy importante es la observación de que el 75% de los pacientes que se les aplicó ácido tranexámico desarrolló ICT. De esta forma se podría concluir que el antifibrinolítico estudiado es un posible factor de riesgo para el desarrollo de la Isquemia Cerebral Tardía en pacientes con hemorragia subaracnoidea, situación que debería ser estudiada en posteriores trabajos.

**Palabras claves:** Hemorragia Subaracnoidea, Ácido Tranexámico, ICT, Vasoespasmo, aneurisma.

## Abstract

Subarachnoid hemorrhage is produced when a blood vessel with a defect in the structure of the wall called the aneurysm ruptures producing blood flow in the subarachnoid space, from which the name of the clinical picture is obtained, the presence of blood in the areas of the brain Causes the onset of an inflammatory cascade that can cause ischemia and cerebral infarctions. It was proposed as a general objective: To determine the incidence of late cerebral ischemia secondary to aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the Intensive Care area of the Luis Vernaza Hospital of the City of Guayaquil Ecuador during the January - September 2016 period. The present investigation is a type study Prosective and longitudinal observational study, and a field investigation was carried out in the area of Intensive Care of the Luis Vernaza Hospital located in Loja No. 700 and Escobedo for people who presented with subarachnoid hemorrhage being studied during their stay in the hospital especially during the first 72 Hours after the initial break. A total of 31 patients were studied, of whom 12 developed late cerebral ischemia of which there was a mortality of 25% equivalent to a total of 3 deceased patients. The study did not establish a direct relationship between late cerebral ischemia and vasospasm. A very important dimension is that 75% of the patients who were given tranexamic acid developed CBT. In this way it is concluded that the antifibrinolytic studied is a possible risk factor for the development of the Late Cerebral Ischemia in patients with subarachnoid hemorrhage, and it could be studied later in other papers.

**Key words:** Subarachnoid hemorrhage, Tranexamic acid, ICT, Vasospasm, aneurysm.

## **Introducción**

El presente estudio planteó determinar la incidencia de la Isquemia Cerebral Tardía en pacientes con diagnóstico de Hemorragia Subaracnoidea aneurismática en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza considerando la aplicación del ácido tranexámico como un factor de riesgo para el desarrollo de la ICT realizando análisis específicos a la asociación de este cuadro clínico con el Vasoespasmo, la incidencia del resangrado y mensurando la morbilidad y mortalidad que presentaron los pacientes estudiados.

El Capítulo I correspondiente al planteamiento del problema se evidenciaron las cifras de las muertes ocasionadas por enfermedades cerebrovasculares así como de los aneurismas, además se establecieron los objetivos de la investigación así como la hipótesis de la misma. En el Capítulo II se abordó el marco teórico del estudio donde se revisó la literatura concerniente a las variables estudiadas en la investigación tales como Hemorragia subaracnoidea, Isquemia Cerebral Tardía y Vasoespasmo que fueron un sustento clave para la elaboración de los resultados y el análisis de los mismos.

En el Capítulo III se estableció la metodología de la investigación que se utilizó para el desarrollo del estudio específicamente para la recolección de los datos de los pacientes analizados en el Hospital Luis Vernaza determinando las variables que fueron estudiadas así como la relación entre ellas para la elaboración de los resultados.

En el Capítulo IV se establecieron los resultados encontrados en el estudio realizando diferentes análisis para la consecución de los objetivos así como de la aceptación o rechazo de la hipótesis del estudio siendo importante para determinar si la aplicación de ácido tranexámico es un posible factor de riesgo para el desarrollo de la ICT. Finalmente, en el capítulo V se establecen las conclusiones y recomendaciones del estudio de acuerdo a los resultados encontrados.

## Capítulo I

### 1. El problema

#### 1.1. Antecedentes

La presente investigación busca conocer la incidencia de hemorragia subaracnoidea aneurismática que se complica con isquemia cerebral tardía acompañada o no por vasoespasmo, se pretende estudiar sus factores de riesgo siendo éstas enfermedades las de más alta complejidad y morbimortalidad en neurología crítica.

La American Heart Association / American Stroke Association caracteriza que la hemorragia subaracnoidea es producida cuando un vaso sanguíneo con un defecto en la estructura de su pared denominado aneurisma se rompe produciendo flujo de sangre en el espacio subaracnoideo, del cual se obtiene el nombre del cuadro clínico (1).

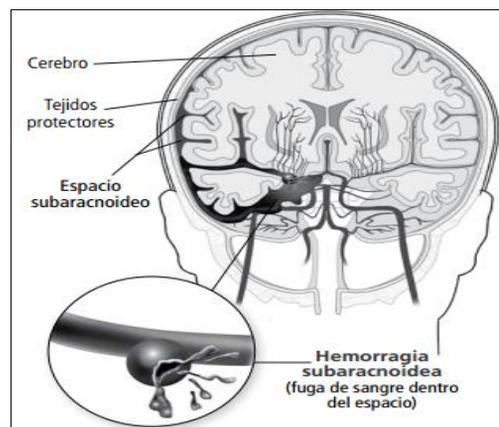


Figura 1: Hemorragia subaracnoidea.

Posterior a esta injuria inicial la presencia de sangre ejerce un efecto deletéreo sobre varias zonas del cerebro produciendo el inicio de una cascada inflamatoria y varios fenómenos vasculares y estructurales que pueden confluír para ocasionar hipoflujo - isquemia e infartos cerebrales, los síntomas ocasionados por la ruptura del vaso sanguíneo son graves y provocan altas morbilidad en los pacientes siendo mortal hasta en un 30% de casos, entre los síntomas se encuentran: cefalea, disminución del sensorio, síntomas de hipertensión endocraneana, signos meníngeos y crisis convulsivas como sus síntomas capitales

La enfermedad aneurismática cerebral generalmente no se puede detectar hasta que se ha roto convirtiéndose en una hemorragia subaracnoidea (2). Las estadísticas asociadas a las hemorragias subaracnoidea demuestran que las enfermedades cerebrovasculares se encuentran entre la tercera y quinta causa de muerte a nivel mundial, dentro de las cuales el 20% corresponden a cuadros hemorrágicos y de estas situaciones clínicas el 50% corresponden a hemorragia subaracnoidea siendo la de mayor letalidad (3).

En lo que se refiere a hemorragia subaracnoidea aneurismática se estima que 3 a 30 personas en cada 100.000 habitantes pueden mostrar este cuadro clínico, en lo que se refiere a la incidencia por sexo depende de las características poblacionales aunque se asocia mayoritariamente a las mujeres. Respecto a la mortalidad de la hemorragia subaracnoidea aneurismática: el 10% fallecen antes de lograr llegar al hospital y un 25% fallece durante las primeras 24 horas luego de la rotura de la aneurisma. Este cuadro clínico presenta una mortalidad alta de 41,7% en los primeros 28 días.

El resangrado después de la rotura del aneurisma tiene una mortalidad del 60% principalmente en pacientes que no son operados de manera temprana. En las primeras 24 horas el resangrado es letal y tiene un impacto grande en el desenlace y la calidad de vida del paciente (4).

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (5), la información histórica de defunciones por enfermedades cerebrovasculares en el periodo 2009-2015:

Tabla 1.  
*Defunciones por enfermedades cerebrovasculares (2009-2015).*

<b>Año</b>	<b>Número de Muertes</b>
<b>2009</b>	3.789
<b>2010</b>	3.269
<b>2011</b>	3.930
<b>2012</b>	3.290
<b>2013</b>	3.567
<b>2014</b>	3.777
<b>2015</b>	4.105

Mientras que en el caso de aneurismas se presenta estadísticas menores en el mismo período:

Tabla 2.  
*Defunciones por aneurisma (2009-2015).*

<b>Año</b>	<b>Número de Muertes</b>
<b>2009</b>	103
<b>2010</b>	120
<b>2011</b>	120
<b>2012</b>	111
<b>2013</b>	135
<b>2014</b>	128
<b>2015</b>	136

En ambos casos las cifras por estas enfermedades aumentan en el período, lo cual refleja la importancia de buscar tratamientos eficientes y de establecer protocolos para disminuir la tasa de mortalidad de las mismas.

## 1.2. Descripción del problema

Una de las principales causas de ingreso a las unidades de cuidado intensivo por ser patologías de alta complejidad y morbimortalidad, son los pacientes de cuidado neurocrítico, y dentro de éstos la hemorragia subaracnoidea y sus complicaciones son situaciones del día a día del intensivista.

Dentro de las complicaciones que presentan los pacientes con hemorragia subaracnoidea, se encuentra el vasoespasmo y la enfermedad isquémica tardía, siendo condiciones muy temidas en dichos pacientes, representando un reto para los médicos de cuidados neurocrítico su diagnóstico y tratamiento siendo importante el poder mensurar su incidencia y describir las características con que se presenta dicha enfermedad.

Para realizar un debido diagnóstico de una hemorragia subaracnoidea aneurismática (2) se deben realizar los siguientes procedimientos:.

- Cuadro Clínico
- Tomografía axial computarizada
- En el caso de que se presente una Tomografía no concluyente se puede optar por la punción lumbar
- Para el diagnóstico de la etiología de la hemorragia y la caracterización de la misma como un evento asociado a enfermedad aneurismática se puede realizar Angio Tomografía – Arteriografía por cateterismo- Angioresonancia.

La hemorragia subaracnoidea aneurismática se presenta con mayor frecuencia en mujeres que en hombres, los factores de riesgos más asociados son: el tabaquismo, hipertensión arterial, enfermedad aneurismática de otras localizaciones, antecedentes familiares.

Luego de la rotura del aneurisma, el recibir una intervención rápida se consigue mejorar el pronóstico del paciente, sin embargo durante las primeras semanas el paciente presenta riesgo de complicaciones propias de la enfermedad como son el resangrado, el vasoespasmo y la isquemia cerebral tardía. De acuerdo a la investigación realizada por Mejía, Niño, Ferrer & Cohen, el vasoespasmo es una condición reversible. El 30% de los pacientes que presentan la hemorragia subaracnoidea desarrollan vasoespasmo y de ellos un 25% mueren y otro 30% se queda con un permanente déficit neurológico lo que reduce las posibilidades de que estas personas vuelvan a sus actividades normales siendo un aspecto a considerar dentro de la investigación (6).

La Isquemia Cerebral tardía es un estado en el que se presenta un hipoflujo de sangre hacia zonas de parénquima cerebral. El paciente durante este estado se encuentra en riesgo de muerte dependiendo del lugar, la magnitud y el tiempo que dure la isquemia, por lo general esta situación puede dejar consecuencias graves en el paciente. La Isquemia cerebral tardía ocurre en el 30% de los pacientes con hemorragia subaracnoidea presentándose con frecuencia entre el cuarto al décimo día de la rotura del aneurisma (7). La Isquemia Cerebral Tardía (ICT) se conoce como una de las causas de morbimortalidad más importante para los pacientes que presentan un cuadro clínico con hemorragia subaracnoidea, sin embargo cuando se desea realizar un diagnóstico de esta patología los datos que se obtienen son complicados dando paso a información imprecisa o equívoca que deriva en suposiciones previas erróneas (8).

Si el diagnóstico de la Isquemia Cerebral Tardía y de Vasospasmo cerebral es temprano se pueden visualizar escenarios positivos futuros para los pacientes con hemorragia subaracnoidea debido a que esto permitirá prevenir infartos cerebrales a los mismos o tener secuelas graves con el consiguiente beneficio en su calidad de vida e inserción social.

Dentro del manejo de la hemorragia subaracnoidea se ha estudiado al ácido tranexámico; éste medicamento ha sido utilizado hace varios años como un coadyuvante para prevenir el resangrado en el paciente con hemorragia subaracnoidea (9). Sin embargo a pesar de esto no reduce riesgos posteriores como procesos isquémicos tardíos, por lo que el uso sistemático del mismo podría ser riesgoso acuerdo a la investigación realizada por Ingelmo, Rama, Hernández & Fabregas lo cual se considera como un precepto importante para el presente estudio (10).

Mediante el presente proyecto de investigación se busca identificar factores de riesgos asociados a la isquemia cerebral tardía en los pacientes del Hospital Luis Vernaza, lo que esperamos será un aporte para la medicina ecuatoriana.

### **1.3. Justificación**

Mediante el presente proyecto de investigación se busca aportar a la medicina ecuatoriana y a los conocimientos de los profesionales en materia de enfermedades cerebrovasculares tales como la hemorragia subaracnoidea aneurismática, el vasospasmo y la isquemia cerebral tardía con un estudio descriptivo observacional sobre las características clínicas de estos pacientes.

De los pacientes que sufren hemorragia subaracnoidea el 30% llega a sufrir isquemia cerebral tardía siendo una causa importante de mortalidad y morbilidad que puede llegar a la incapacidad funcional total del paciente siendo importante para el ordenamiento social ya que el núcleo familiar se ve afectado por esta circunstancia especialmente si la persona afectada es la que percibe ingresos dentro de la familia.

Dentro de este contexto resulta de suma importancia delimitar conceptos, estadificar la realidad de ésta enfermedad en las características propias de nuestra población, intentar dilucidar posibles factores de riesgo, asociaciones

entre cuadros clínicos que agraven las condiciones del paciente y posibles métodos que disminuyan los riesgos inherentes dentro de estas situaciones para los posibles afectados

La presente investigación se encuentra ligada a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir siendo un aporte para la mejora de la salud ecuatoriana manejando los servicios de salud de forma responsable con una atención óptima acompañada de métodos eficientes y eficaces que coadyuven en los esfuerzos de los profesionales del área, siendo este el objetivo 3 correspondiente a “Mejorar la Calidad de Vida de la Población” (11).

#### **1.4. Objetivos generales y específicos**

##### **1.4.1. Objetivo General.**

Determinar la incidencia de isquemia cerebral tardía secundaria a hemorragia subaracnoidea aneurismática en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil durante el periodo enero – septiembre de 2016.

##### **1.4.2. Objetivo Específicos.**

1. Describir las características clínicas en los pacientes que presentan hemorragia subaracnoidea aneurismática.
2. Mensurar la morbilidad y mortalidad de los pacientes con isquemia cerebral tardía secundaria a hemorragia subaracnoidea.
3. Determinar la asociación entre isquemia cerebral tardía y vasoespasma cerebral en pacientes con Hemorragia subaracnoidea aneurismática.
4. Determinar la asociación entre la administración de ácido tranexámico y desarrollo de isquemia cerebral tardía en los pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática.

### **1.5. Delimitación**

El presente estudio se realizará en el área de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil ubicado en Loja no. 700 y Escobedo que pertenece a la Junta de beneficencia de Guayaquil siendo una organización sin fines de lucro en donde se realizarán las prácticas debidas para caracterizar el cuadro clínico y su derivación a la Isquemia Cerebral Tardía. Como delimitación temporal se establece al período de Enero a Septiembre del año 2016, durante este tiempo se recogerán los datos de los pacientes que fueron atendidos dentro de la institución mientras que de Octubre a Diciembre del mismo año se realizarán los respectivos análisis de la información obtenida durante la recolección de datos.

## Capítulo II

### 2. Marco Teórico o Conceptual

#### 2.1. Aspectos Teóricos

##### **La enfermedad cerebro vascular**

La OMS mediante estudios estableció que el ictus isquémico tiene una incidencia mundial de 200 casos por cada 100.000 habitantes en el año, sin embargo las tendencias dependen del país de estudio. A partir de la edad de 55 años la incidencia se encuentra en aumento ocurriendo más de la mitad de los casos registrados en personas mayores de 75 años (12). De acuerdo a la investigación realizada por Segovia el riesgo de sufrir isquemia cerebral tardía aumenta con la edad, lo que será una base para la caracterización clínica de esta patología.

Este conjunto de enfermedades son la causa de discapacidad permanente más importante en el adulto, la segunda causa de demencia y el motivo de hospitalización neurológica más frecuente.

En lo que respecta a la citotoxicidad de la isquemia cerebral se considera altamente grave. Esto debido a que la obstrucción de una arteria en el cerebro supone una gran cantidad de presión en el parénquima afectado (conjunto esencial de tejidos de un determinado sistema siendo el sistema nervioso). Cuando se reduce o disminuye el flujo sanguíneo cerebral en una parte del sistema nervioso por debajo de 10 ml./100 g/min. se produce la muerte celular de forma rápida y severa (13).

El estudio realizado por Castillo se considera que el parénquima cerebral tiene dos zonas, la primera conocida como hipoperfundida y la otra denominada penumbra isquémica; en el caso de la zona hipoperfundida donde el flujo sanguíneo cerebral es mayor a 22 ml./100 g/ min. por lo que el infarto cerebral no suele suceder en esta zona mientras que en la parte de la penumbra isquémica el flujo sanguíneo cerebral es menor 22 ml./100 g/ min. por lo que gran parte de esta zona se encuentra en riesgo de progresar a un infarto cerebral si no se controla adecuadamente lo cual será tomado en cuenta en la presente investigación.

### 2.1.1. Hemorragia Subaracnoidea aneurismática.

La hemorragia subaracnoidea tiene múltiples causas pudiendo ser ocasionada por traumatismo cráneo encefálico o en el caso que nos compete por la rotura de un aneurisma intracraneal, que se desarrollan en las arterias del polígono de Willis (14). Estos aneurismas por lo general se sitúan en las bifurcaciones de las arterias siendo un 85% generada en la mitad anterior del conocido polígono de Willis de acuerdo a la siguiente distribución:

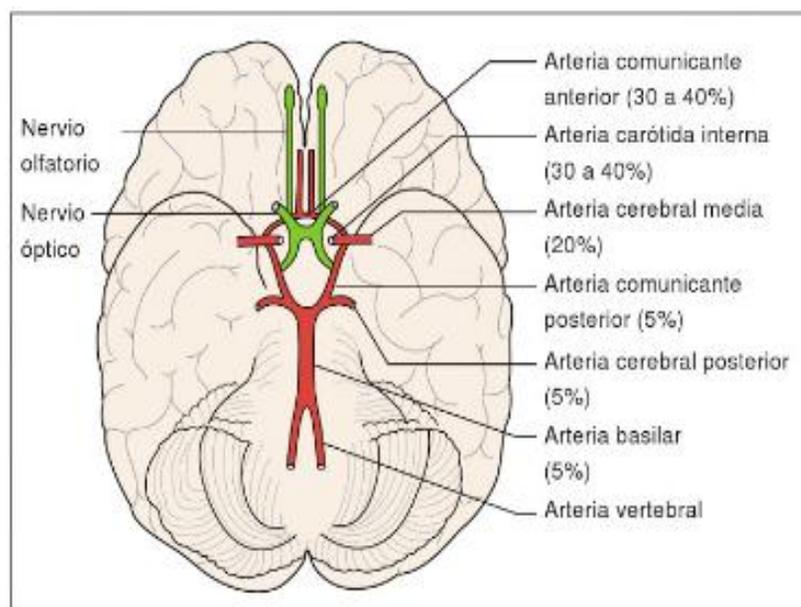


Figura 2: Arterias encontradas en el cerebro.

Thomas Willis (1621-1675) fue considerado uno de primeros y mejores neuroanatomistas de todos los tiempos considerado como uno de los pioneros de la neurología, realizó sus estudios en la Universidad de Oxford aportando con su investigación al Polígono de Willis (15). Este polígono es una descripción gráfica del área en donde se unen varias de las arterias de la parte inferior del cerebro, estas arterias son las que suministran sangre oxigenada a más del 80% de las partes del cerebro (16).

De acuerdo a la figura del polígono de Willis se puede observar las arterias en donde más se presentan los aneurismas intracraneales con su respectivo porcentaje siendo las de mayor frecuencia: la arteria comunicante anterior, la arteria carótida interna y la arteria cerebral media. En lo que se refiere a hemorragia subaracnoidea comprende entre el 6% u 8% de los accidentes cerebrovasculares (14).

La hemorragia subaracnoidea es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el mundo siendo una de las razones más frecuentes de hospitalización en lo que se refiere a enfermedades neurológicas. De acuerdo a la Organización Mundial de la salud que las enfermedades cerebrovasculares son consideradas la tercera causa de muerte en el mundo y la primera causa de invalidez en personas adultas (17).

La rotura de un aneurisma y la hemorragia ocasionada por el mismo representan un riesgo de muerte alto, la mayoría de los pacientes no alcanzan a recibir atención médica, y de los pacientes que sobreviven a la injuria inicial, alrededor del 50% resangran dentro de las primeras semanas incrementando la mortalidad de la hemorragia. Para evitar ello la resolución temprana del aneurisma sea ésta por métodos endovasculares por hemodinamia o por cirugía abierta con clipaje del aneurisma es la principal estrategia de tratamiento en esta enfermedad teniendo tasas de éxito sobre el 80%

**Estadificación:** Para estadificar la gravedad de la hemorragia, es decir del riesgo que supone la rotura del aneurisma y la hemorragia subaracnoidea en el paciente, se han utilizado varias escalas una de las más utilizadas es la escala de Hunt y Hess (reconocidos neurocirujanos) siendo de vital importancia para anticipar el pronóstico y determinar una relativa tasa de supervivencia para el mismo. Esta escala muestra cinco niveles sintomatológicos asociados con el riesgo de muerte del paciente por la influencia de la HSA (18). A continuación se muestra la escala mencionada:

Tabla 3.  
*Escala de Hunt y Hess.*

<b>Grado</b>	<b>Sintomatología</b>
Grado 0	Aneurisma no roto
Grado I	Paciente asintomático, Dolor de cabeza leve, Ligera rigidez en la nuca
Grado II	Dolor de cabeza moderado a fuerte, rigidez en la nuca, paresia, con/sin afectación de pares craneales
Grado III	Somnolencia, confusión, déficit neurológico neuronal leve, obnubilación
Grado IV	Estupor, Hemiparesia moderada o severa, rigidez de descerebración temprana
Grado V	Coma, postura descerebrada

La escala en su inicio se realizó con el fin de ser un indicador para decisión quirúrgica al observar que los signos más importantes se referían a la reacción meníngea, el nivel de excitación psicomotriz, las enfermedades asociadas y el nivel de conciencia. La escala tiene la ventaja de que es fácilmente identificable

por la comunidad neurocientífica y que se encuentra descrita desde hace varias décadas, igualmente una fortaleza de ésta escala es que resulta relativamente fácil de realizar. La principal desventaja y razón para la realización de nuevas escalas de valoración es que tiende a permitir cierto grado de subjetividad y que los límites entre cada punto están mal definidos, (como somnolencia, estupor y coma profundo) son vagos y sujetos a interpretación variable. Por otra parte, la escala de Hunt y Hess considera tres ejes de signos clínicos en una escala (19).

Los pacientes que se encuentren en la escala de I y II pueden ser remitidos a la unidad de ictus debido a que no presentan gravedad mientras que los pacientes que presentan sintomatología de acuerdo a los grados III, IV y V deben remitirse a la Unidad de Cuidados Intensivos por el riesgo vital y la necesidad de soporte ventilatorio.

### **2.1.2. Isquemia Cerebral Tardía.**

La isquemia cerebral es aquella patología que incluye todas las alteraciones derivadas de un trastorno en el aporte de la circulación con la consiguiente hipoxemia. En dependencia de la severidad del insulto inicial se pueden presentar alteraciones isquémicas locales y globales (12).

La definición de Isquemia Cerebral Tardía suele ser objeto de incoherencias entre diferentes autores y profesionales de la práctica por la variabilidad de los términos empleados para cada fenómeno y por la escasa delimitación entre el vasoespasmo y los procesos isquémicos, además del poco conocimiento de los procesos fisiopatológicos que conllevan a la presentación de eventos isquémicos, siendo evidente que muchos de los pacientes que presentan isquemia cerebral tardía no presentaron alteraciones de flujo como el vasoespasmo, se reconoce incluso que se ha estado utilizando mal el término de vasoespasmo o vasoespasmo clínico a eventos que no se relacionan con

alteración del flujo determinada por términos vasculares por lo que toma fuerza el concepto de isquemia cerebral tardía. (20).

En la investigación realizada por un grupo de Investigación de la Revista Stroke se propuso unificar la información actual de la Isquemia Cerebral y demás factores asociados para coadyuvar a los estudios observacionales y ensayos clínicos a consensar los datos y conceptos aplicados en el estudio.

Se define como Deterioro Clínico secundario a Isquemia Cerebral Tardía a la ocurrencia de alteración neurológica focal o una disminución de al menos 2 puntos en la Escala de Coma de Glasgow que se presente con al menos una hora de duración y que no sea atribuible a la injuria inicial o a otras causas de lesión secundaria, que no sea dentro de la primera hora de clipaje o embolización del aneurisma y se denomina infarto cerebral secundario a Isquemia Cerebral tardía a los cambios objetivados por neuroimagen o patología en un periodo de hasta 6 semanas luego del evento hemorrágico primario

Dentro de las medidas para la prevención de los eventos isquémicos se encuentran las medidas de neuroprotección con monitorización multimodal y seguimiento de deterioro de conciencia, manejo adecuado de medio interno, volemia y monitorización hemodinámica y todos los esfuerzos del personal sanitario para la prevención de lesión secundaria.

La utilización de doppler transcraneano para la monitorización de vasoespasmo se avisa como una herramienta ampliamente utilizada y que puede ayudar a detectarlo a tiempo y en caso de ser necesario , sobre todo si presenta deterioro clínico realizar maniobras de hiperdinamia para evitar los desenlaces isquémicos, la utilización de ácido tranexámico como fármaco que pretende evitar el resangrado en las primeras horas del evento inicial, ha de utilizarse con cautela y se requerirá estudios más amplios para recomendarlo.

La Hemorragia subaracnoidea aneurismática atenta la vida de la persona no solo cuando ocurre la rotura sino que incluso se tiene riesgo de muerte varios meses después. El primer procedimiento que se debe realizar para contener los efectos de la rotura del aneurisma es colocar un clip al aneurisma o introducir un espiral para detener el sangrado.

Dentro de este contexto, las primeras dos semanas luego de la rotura son sustanciales pues la isquemia cerebral suele presentarse entre el cuarto o décimo día después de la rotura inicial. Los signos de la isquemia cerebral generalmente son reversibles sin embargo este cuadro clínico puede evolucionar a un infarto cerebral lo que ocasiona incapacidad severa o hasta la muerte.

Los cuadros clínicos tales como el vasoespasmo, vasoespasmo sintomático e isquemia cerebral tardía relacionada a vasoespasmo establecen para su diagnóstico la presencia de estrechamiento arterial por medio de comprobaciones radiológicas y clínicas.

Cabe recalcar que la isquemia cerebral no siempre suele estar relacionada con el vasoespasmo pues los pacientes que sufren de hemorragia subaracnoidea y que presentan isquemia cerebral pueden tener ausencia de vasoespasmo, otra situación frecuente que suele presentarse en los pacientes con hemorragia subaracnoidea es el diagnóstico de vasoespasmo pero con la ausencia de isquemia cerebral tardía.

El diagnóstico clínico de la isquemia cerebral tardía se torna difícil por la amplia gama de síntomas que pueden presentarse luego de la rotura del aneurisma. Entre las características típicas de este cuadro clínico se encuentran los siguientes déficits neurológicos: Hemiparesia, afasia y apraxia en el caso de isquemia focal mientras que se presenta disminución en el nivel de conciencia en caso de isquemia global. Además de estos síntomas, algunos estudio han incluido el meningismo y fiebre.

A pesar de presentar esta sintomatología, el deterioro clínico ocasionado por la isquemia cerebral tardía también puede ser ocasionado por convulsiones, hipoxia, hipotensión, insuficiencia cardíaca y el efecto de los sedantes dificultando de gran manera su diagnóstico y tratamiento precoz, por lo que se recomienda el monitoreo multimodal y la realización de procedimientos de estudio vascular o imagenológicos ante cualquier cambio en el estado neurológico

Para el diagnóstico de la gravedad de la isquemia cerebral, del ictus isquémico y del estado de conciencia de la persona luego de sufrir la hemorragia subaracnoidea se utiliza la escala de Glasgow (18). Esta escala permite medir tres grados de respuestas de los pacientes que han sufrido del ictus isquémico siendo la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora.

En la tabla se muestra cada grado de respuesta con un conjunto de opciones que puede reflejar el paciente después del ictus isquémico, cada reacción que muestra el paciente tiene una calificación. El valor más bajo que puede presentar un paciente es de tres sumando las tres opciones más bajas y como máximo obtendrá una puntuación de 15 de acuerdo a las puntuaciones más altas, el diagnóstico que registre el afectado permitirá conocer cuáles son las posibles soluciones y los procedimientos que se deben llevar a cabo para mejorar o no agravar su situación siendo de gran utilidad para la neurología crítica. Los grados de respuesta se muestran a continuación:

Tabla 4.  
*Escala de Glasgow.*

<b>Escala de Glasgow</b>	
<b>Calificación</b>	<b>Respuestas</b>
<b>Apertura Ocular</b>	
1	Ausencia de apertura ocular
2	Respuesta ocular ante un estímulo doloroso
3	Respuesta ocular ante una orden verbal
4	Espontánea
<b>Respuesta Verbal</b>	
1	Ausencia de Respuesta Verbal
2	Lenguaje Incomprensible
3	Lenguaje Inapropiado
4	Respuesta Verbal Confusa
5	Respuesta Verbal Orientada
<b>Respuesta Motora</b>	
1	Ausencia de Respuesta motora
2	Extensión anormal de los miembros, postura descerebrada
3	Flexión anormal de los miembros, postura de decortificación
4	Retiro del miembro explorado ante estímulos dolorosos
5	Identificación de estímulos dolorosos localizados
6	Obediencia correcta de órdenes sencillas

Para clasificar la lesión cerebral de acuerdo a los tres grados de respuesta se utiliza la siguiente tabla:

**Tabla 5.**  
*Parámetros para clasificar la lesión cerebral.*

<b>Grado</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Estado del paciente</b>
Grado 1	15 puntos	Estado normal
Grado 2	13-14 puntos	Leve (sin hemiparesia)
Grado 3	13-14 puntos	Compromiso cerebral leve (con hemiparesia)
Grado 4	7-12 puntos	Compromiso cerebral moderado
Grado 5	3-6 puntos	Compromiso cerebral severo

### **2.1.3. Vasoespasmo**

El vasoespasmo es una complicación proveniente de la hemorragia subaracnoidea aneurismática que se considera una de las más difíciles de tratar, puede ser sintomático o asintomático que puede evolucionar a un infarto cerebral y en ocasiones es acompañado de otras complicaciones que no permiten dilucidar un diagnóstico más preciso de los síntomas del presente lo que a ves conlleva a la adopción de procedimiento terapéuticos no apropiados (21).

La mayoría de casos luego de la rotura del aneurisma, el cuerpo médico buscará la oclusión del aneurisma impidiendo un resangrado sin embargo a pesar de que los profesionales tuvieran éxito un 7% de los casos pueden morir por el vasoespasmo siendo de alta incidencia y mortalidad mientras que en otro 7% se presentaría un déficit neurológico tardío severo (22).

El Vasoespasmo es un término que hace referencia a la contracción tónica de la pared de un vaso sanguíneo (23). Por lo que un vasoespasmo cerebral consiste en la contracción de una arteria en el cráneo, lo que supone una interrupción del suministro de sangre oxigenada al cerebro.

Para medir la presencia o el riesgo del vasoespasmo cerebral en el paciente con hemorragia subaracnoidea se utiliza la escala de Fisher que se muestra a continuación sobre la base de la cantidad de sangre fluida por la HSA durante los primeros cinco días a través de una Tomografía computarizada:

**Tabla 6.**  
*Escala de Fisher.*

<b>Grado</b>	<b>Estado de la Hemorragia</b>
Grado 1	Sin hemorragia evidente, no predice vasoespasmo
Grado 2	HSA con una capa menor de 1 mm de espesor, sin coágulos
Grado 3	HSA con una capa mayor de 1 mm de espesor, con coágulos
Grado 4	HSA de cualquier espesor, con hemorragia extendida al parénquima

De acuerdo al cuadro anterior solamente el grado 3 se considera un estado predictor del vasoespasmo siendo severo mientras que los demás grado no predicen signos de vasoespasmo.

## **2.2. Aspectos Conceptuales**

### **2.2.1. Caracterización clínica.**

La caracterización clínica de la hemorragia subaracnoidea se presenta con los siguientes síntomas:

- Vómito
- Cefalea intensa: Dolor de cabeza persistente que aparece repentinamente sin evidenciar causa alguna acompañada generalmente por pesadez (24).
- Irritabilidad
- Fotofobia: Condición de sensibilidad de los ojos hacia la luz (25).
- Presencia de rigidez en el cuello
- Alteración del estado de alerta

- Convulsiones
- Signos Neurológicos Focales: Son deficiencias en el funcionamiento del cerebro, en los nervios y en la médula espinal presentando problemas en la visión, audición y hasta en el habla (26).

### **2.2.2. Ácido tranexámico.**

El ácido tranexámico pertenece al grupo de los antifibrinolíticos que actúa disminuyendo la lisis del coágulo y ha sido utilizado para prevención del resangrado en las primeras horas post HSA, sin embargo se presume que este medicamento puede convertirse en un factor de riesgo para que el paciente sufra de un ictus isquémico (10).

El ácido tranexámico puede administrarse por vía oral, intravenosa o tópica. En el caso de que se aplique por vía oral, la dosis será de 15 a 20 mg. por Kg. de PC (Tamaño del cerebro) de tres a cuatro veces al día mientras que la dosis de la vía intravenosa será de 10 mg. por K de peso (27).

Uno de los estudios con mayor significancia dentro de esta investigación fue realizado por Hillman, Fridriksson, Nilson, Yu, Saveland & Jakobsson (28), el cual analizó la utilización de ácido tranexámico para la hemorragia subaracnoidea temprana. En aquel estudio se buscó analizar un tratamiento con ácido tranexámico para evitar el resangrado y evaluar la eficacia del tratamiento a corto plazo para prevenir el riesgo de nuevas hemorragias. Los pacientes aleatorios que se escogieron fueron aquellos a los que se confirmó diagnóstico de HSA por medio de la tomografía computarizada dentro de las 48 horas a su ingreso. La dosis aplicada fue de un 1 gramo del ácido tranexámico por vía intravenosa cuando el diagnóstico sea confirmado y luego de 6 horas se aplica otra dosis de 1 gramo siendo sucesivo hasta completar las 72 horas luego de confirmado el diagnóstico; siendo medidos los resultados a los seis meses.

De acuerdo a los resultados confirmados del estudio gran parte de los 257 pacientes mostraron resultados positivos ante el tratamiento con el ácido tranexámico, sin embargo 13 de ellos fallecieron durante la realización del estudio registrándose un total de 27 resangrados logrando una reducción de 10.8% a 2.4% en la aparición de esta complicación y una reducción de 80% en la tasa de mortalidad sin embargo se mostraron indicios de aumento de la incidencia y en la tasa de aparición de la isquemia cerebral tardía siendo de suma importancia tener en cuenta este posible factor de riesgo.

### 2.2.3. Escala Neurológica GOS (Glasgow Outcome Scale).

Además de la Escala de Coma de Glasgow existe otra escala para medir la evolución del coma siendo esta la Glasgow Outcome Scale siendo la más sencilla de usar pues divide al paciente en cuatro estados y al finalizar cataloga la muerte (29). Esta escala se presenta a continuación:

**Tabla 7.**  
*Escala de coma Glasgow.*

<b>Escala</b>	<b>Valoración</b>
Muerte	Muerte
Estado vegetativo persistente	Despierto, sin signos de alerta, ausencia de lenguaje o evidencia de capacidad cognoscitiva; sin embargo, abre espontáneamente los ojos.
Incapacidad Grave	Consciente, pero dependiente para las actividades de la vida diaria, incapaz de vivir de manera autónoma.
Incapacidad Moderada	Autónomo, pero no puede trabajar, aunque realiza las actividades de la vida diaria.
Buena recuperación	Reintegrado socialmente, aunque puede presentar secuelas. Sin embargo estas no les impide realizar su trabajo aunque su rendimiento puede ser menor. Se puede presentar leve afectación neurológica o psicológica.

#### 2.2.4. Escala Neurológica de la Federación Mundial de Neurocirujanos.

La Escala de la Federación Mundial de Neurocirujanos recaba información o los resultados obtenidos de la evaluación clínica con la Escala de Glasgow con el objetivo de medir si existe un déficit focal (30). Se presenta la tabla de la WFNS:

**Tabla 8.**  
*Grado de WFNS.*

<b>Grado de WFNS</b>	<b>Puntaje en Escala de Glasgow</b>	<b>Déficit focal</b>
Grado 1	15 puntos	Ausente
Grado 2	13-14 puntos	Ausente
Grado 3	13-14 puntos	Presente
Grado 4	7-12 puntos	Ausente o Presente
Grado 5	3-6 puntos	Ausente o Presente

La escala de WFNS se crea con la intención de mejorar la capacidad de predecir los eventos adversos en pacientes con Hemorragia subaracnoidea aneurismática agregándole el valor de la Escala de Coma de Glasgow con el fin de optimizar la situación de cierta subjetividad en los términos utilizados en la escala de Hunt y Hess (19). La Federación Mundial de Neurocirujanos es una organización que busca mejorar la atención global del paciente neuroquirúrgico por medio de alianzas con asociaciones en todo el mundo para fomentar la investigación y la formación en los neurocirujanos teniendo como beneficiario directo a los pacientes de los países miembros. Esta Federación fue fundada en 1955 y actualmente cuenta con el respaldo de 5 asociaciones continentales, 115 sociedades nacionales de neurocirugía y 7 sociedades de afiliados obteniendo el apoyo de un total de 30.000 neurocirujanos en todo el mundo (31).

### 2.2.5. Resangrado.

El resangrado es un cuadro clínico que se deriva de la HSA que consiste en la re-ruptura de la pared del aneurisma que causó la hemorragia inicial. El resangrado tiene una incidencia del 80% siendo muy influyente en la morbilidad y mortalidad de los enfermos (32). Los datos de este cuadro clínico muestra gravedad absoluta pues el 9-17% de los pacientes que no fueron tratados por la rotura del HSA sufren de resangrado dentro de las primeras 24 horas el sangrado inicial, este datos se incrementa diariamente entre 1 y 2% en los 14 días siguientes a la rotura inicial alcanzando el 50% de pacientes a los seis meses de la HSA inicial.

### 2.2.6. Factor de Riesgo en Hemorragia Subaracnoidea.

Este término define a un conjunto de características biológicas o hábitos de cierto grupo de personas que los hacen más propensos o determinar una mayor probabilidad de los mismos a sufrir una determinada enfermedad a lo largo de su vida en comparación de las personas que no tienen estas características o no realiza estos hábitos (12). En el caso de la isquemia cerebral, los factores de riesgo más influyentes son aquellos que son no modificables. A continuación se exponen los factores de riesgo no modificables:

- **Edad y Sexo:** A partir de los 55 años la persona es más propensa a sufrir del ictus isquémico y de la HSA lo cual aumenta al paso de que aumente su edad, en el caso del sexo, los hombres poseen mayor riesgo de sufrir de isquemia mientras que las mujeres de HSA.
- **Antecedentes Familiares:** Existe un mayor riesgo de que los pacientes sufran de isquemia cerebral en el caso de que otra persona en su familia lo haya sufrido al igual que en la HSA.

Además de estos factores, se presentan otras condiciones de riesgo que pueden incrementar la probabilidad de que las personas sufran de estos

cuadros clínicos. Algunos de ellos son: Hipertensión Arterial, Tabaquismo crónico, Estenosis carotídea y Fibrilación auricular.

### **2.2.7. Angiografía.**

El Angiotac es un estudio realizado a las arterias cerebrales a través de un medio de contraste endovenoso insertado con una inyección en el cuerpo. El software utilizado para ello arroja imágenes en 3D de las arterias estudiadas. Representa la primera opción en cuanto se refiere al estudio de la etiología de una hemorragia subaracnoidea (33). El procedimiento para la realización de este examen es colocar al paciente en una camilla que se desliza hacia el centro del escáner de tomografía computarizada (34). Las ventajas del mismo es que es un procedimiento de alta sensibilidad y especificidad para el estudio de la vasculatura cerebral.

### **2.2.8. Arteriografía cerebral.**

La arteriografía cerebral representa el gold estándar en el estudio de la vasculatura cerebral, consiste en un estudio con contraste por cateterismo para realizar la imagen de la circulación cerebral (35). El procedimiento antes de la realización del examen consiste en acostar al paciente en una mesa de rayos x, inmovilizar la cabeza del mismo, se realiza bajo sedación y monitorización continua (36).

En el procedimiento se canaliza la arteria femoral y se avanza con el catéter con guía imagenológica hasta llegar a la circulación cerebral donde se administra el medio de contraste para conseguir la imagen dinámica en tiempo real de la circulación arterial cerebral, determinando alteraciones en el flujo y la presencia de alteraciones en los vasos sanguíneos. En ciertos casos la computadora elimina los huesos y tejidos para observar mejor las arterias, este procedimiento se conoce como angiografía por sustracción digital. Luego de la toma de radiografías, se realiza el retiro del catéter del cuerpo aplicándose

presión en la zona donde se introdujo el mismo para detener el sangrado siendo necesaria que la pierna se mantenga inmovilizada durante dos o seis horas luego del examen (35).

### **2.2.9. Hidrocefalia.**

La hidrocefalia es una condición clínica en donde existe una Alteración en la dinámica del líquido cefalorraquídeo. Este término proviene de las palabras griegas "Hidro" que significa agua y "Céfalo" que significa cabeza. En la fisiopatología del mismo existen alteraciones en cuanto a la producción y drenaje - absorción del líquido cefalorraquídeo, en los pacientes con hemorragia subaracnoidea se produce hidrocefalia de componente fisiopatológico mixto tanto por el proceso inflamatorio en las vellosidades aracnoideas que se encargan en parte de la reabsorción e intercambio del mismo, como por procesos obstructivos en la dinámica de la circulación del mismo por coágulos. (37). La hidrocefalia en los pacientes con HSA se presentan en un porcentaje entre 15-87% de los cuales el 8-40% terminan necesitando de válvulas de drenaje definitivo, el manejo de éstos pacientes se realizará con válvulas de derivación externas mientras se supera el evento agudo con el consiguiente riesgo de infecciones y aumento de morbilidad y mortalidad (1).

### **2.2.10. Tratamiento Quirúrgico en HSA Aneurismática.**

Uno de los principales objetivos del cuidado del paciente con Hemorragia Subaracnoidea aneurismática es la resolución del aneurisma causante de la hemorragia, se ha demostrado que la exclusión aneurismática dentro de las primeras horas mejora el pronóstico de los pacientes, la posibilidad de resangrado y disminuye la morbilidad (1).

Las posibilidades de tratamiento quirúrgico se dividen en dos opciones: El clipaje microquirúrgico abierto utilizado como la primera técnica en ésta

patología y desde la década de los 90 cuando se describió la posibilidad de realizar procedimientos intervencionistas por vía endovascular se ha observado una tendencia por ésta técnica mínimamente invasiva, la evidencia actual apoya el uso de la embolización con coil como primera opción frente a la cirugía abierta. De todos modos se prefiere el clipaje microquirúrgico en aneurismas de Arteria cerebral media y que se acompañen de hematomas de más de 50 cc de volumen.

### **2.3. Aspectos Legales**

#### **2.3.1. Constitución de la República del Ecuador.**

En la constitución del Estado ecuatoriano se establecen los derechos para el buen vivir de los habitantes del país en el capítulo segundo y en la sección séptima del mismo se menciona a la salud siendo de máxima importancia para el Estado garantizando este derecho a través de políticas económicas, sociales, culturales y ambientales (38). Los servicios de salud gratuitos serán prestados por instituciones principalmente estatales pero como competencia de máxima importancia por parte del Estado ecuatoriano también serán prestadas por instituciones privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan saberes ancestrales de acuerdo a lo que estipule la ley para la creación de convenios con estas instituciones de acuerdo al Artículo 362 de la Constitución de la República.

#### **2.3.2. Código Orgánico Integral Penal (COIP).**

De acuerdo al Artículo 146 del Código Orgánico Integral Penal se considera como Homicidio culposo la mala práctica profesional considerándose que una persona muera a causa de otra por infringir un deber en la práctica de profesión tal como la negligencia médica, lo cual es considerado dentro de esta investigación como un análisis necesario para evitar una pena privativa de uno a cinco años de libertad (39).

## **Capítulo III**

### **3. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

##### **3.1.1. Tipos de Investigación.**

La investigación tendrá un diseño mixto debido a que medirá variables de tipo cuantitativo y cualitativo, las cuales se interrelacionan para la obtención de los resultados de acuerdo a la operacionalización de las variables .

Los tipos de investigación que serán utilizados para el desarrollo del estudio serán de tipo documental y observacional de carácter prospectivo y longitudinal aplicándose a los pacientes que ingresen a la unidad de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza que presenten hemorragia subaracnoidea aneurismática.

La investigación es observacional pues consistirá en llevar un registro de datos de los pacientes por medio de la observación sin interferir en el desarrollo normal de los sucesos (40). Este tipo de investigación busca establecer la relación entre las variables por medio del análisis de las complicaciones y síntomas que presente el paciente.

Se considera de carácter prospectivo pues los datos se han recogido a medida que se han pronunciado durante la investigación, además el análisis de la información preliminar se realizó con anticipación a la recolección de datos concluyendo con el análisis de los resultados de la observación (41).

El carácter longitudinal es muy utilizado en la neurología crítica debido a que se aplica un seguimiento constante al objeto de estudio siendo los pacientes que sufren de hemorragia subaracnoidea propensos a desarrollar Isquemia Cerebral Tardía, este estudio se caracteriza por tener amplios períodos de tiempo para la recolección de información (42).

### **3.1.2. Alcance la investigación.**

Se plantea como delimitación a la investigación una situación netamente observacional pues el autor no interferirá en los hechos siendo un mero observador de la relación causa-efecto, obteniendo información de la condición del pacientes mediante el análisis de las características clínicas de la enfermedad, síntomas que presente el mismo y complicaciones de la población de la investigación durante el período de Enero a Septiembre de 2016 como tiempo de recolección de datos mientras que de Octubre a Diciembre del mismo año se realizará el análisis de los resultados obtenidos.

Dentro del análisis de los datos se debe realizar una comparación entre variables importantes tales como grupos etarios, sexo del paciente y escalas neurológicas presentadas para lograr que los resultados sean satisfactorios a la investigación y permitan conocer a detalle la condición de los pacientes y mensurar la incidencia de la enfermedad isquémica tardía

### **3.1.3. Lugar de la investigación.**

La presente investigación fue desarrollada en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza ubicado en Loja No. 700 y Escobedo a las personas que presentaron hemorragia subaracnoidea siendo estudiadas durante su

estadía en el hospital especialmente durante las primeras 72 horas luego de la rotura inicial.

#### 3.1.4. Conceptualización de las variables.

##### Variable dependiente:

- Isquemia cerebral tardía

##### Variables independientes:

- Hemorragia subaracnoidea aneurismática
- Vasoespasmo cerebral
- Mortalidad
- Ácido tranexámico
- Complicaciones hemorragia subaracnoidea

#### 3.1.5. Matriz de operacionalización de las variables.

**Tabla 9.**  
*Variables.*

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR (ES)
Isquemia Cerebral Tardía	Complicación ocasionada por disminución de flujo a nivel cerebral que ocasiona regiones de infarto objetivadas por técnicas de imagen o por deterioro clínico que no sea reversible y que se presente a las 72 horas de la injuria inicial y que no sea atribuible a otra complicación.	Cualitativa	Infarto cortical simple Infarto cerebral extenso

Vasoespasmos Cerebrales	Condición reversible que cursa con reducción del calibre de la luz de una arteria en el espacio subaracnoideo cerebral, con la consiguiente disminución del flujo sanguíneo a las áreas profundadas por el vaso comprometido, se objetiva mediante técnicas vasculares como arteriografía.	Cuantitativa de proporción	Leve Moderado Severo
Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática	Presencia de sangre en el espacio subaracnoideo atribuido a la ruptura de un aneurisma cerebral, se realiza el diagnóstico mediante técnicas de imagen simples y vasculares	Cualitativa	<b>Escalas de valoración clínica:</b> Hunt y Hess World Federation Neurosurgeons <b>Escalas imagenológica s:</b> Fisher
Mortalidad	Porcentaje de pacientes que fallecen por determinada enfermedad	Cuantitativa de intervalo	Tasa
Edad	Periodo de tiempo de vida de una persona	Cuantitativa Discreta	Años
Sexo	Característica determinada genéticamente que distingue masculino de femenino	Cualitativo Dicotómico Nominal	Masculino y femenino

Escala de Coma de Glasgow	Escala que sirve para objetivizar el estado de conciencia de un paciente neurológico	Cuantitativa de razón	3-15
Escala de World Federation Neurosurgeons	Escala que sirve para objetivizar el estado neurológico en pacientes con Hemorragia Subaracnoidea	Cuantitativa de razón	Grados I-II-III-IV-V
Escala de Fisher	Escala que sirve para predecir vasoespasmo en hemorragia subaracnoidea aneurismática mediante Tomografía de cráneo	Cuantitativa de razón	Grados I-II-III-IV
Escala de Hunt y Hess	Escala que sirve para objetivizar el estado neurológico en pacientes con Hemorragia Subaracnoidea	Cuantitativa de razón	Grados 1-5
Ácido Tranexámico	Fármaco con propiedades para inhibir la profucción de plasmina, produciendo inhibición de la fibrinólisis, utilizado como antihemorrágico. En hemorragia subaracnoidea se utiliza para prevención de resangrado	Cualitativo Dicotómica	Si/ No

La conceptualización y la operacionalización de las variables determinan la importancia de utilizar las escalas neurológicas para la recolección de datos y

para el desarrollo de la investigación siendo de suma importancia para el diagnóstico del paciente y la comprobación de la hipótesis por medio de los resultados obtenidos.

### **3.2. Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión**

En la presente investigación, se considera como la población y muestra a los pacientes que ingresen al área de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza que se encuentren dentro de los criterios de inclusión y no sean afectados por los criterios de exclusión, de acuerdo a la base de datos realizada durante el período establecido para la investigación se observó a un total de 31 pacientes, bajo los siguientes criterios:

#### **Criterios de inclusión.**

Pacientes ingresados en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil en el período Enero- diciembre de 2016 con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea aneurismática diagnosticada por angio TC.

#### **Criterios de exclusión.**

- Pacientes menores de 16 años y mayores de 80 años
- Pacientes con Hemorragia subaracnoidea que no tengan evidencia de aneurisma por cualquier método vascular cerebral.
- Pacientes que ingresen al hospital Luis Vernaza derivados de otras instituciones en las que el tiempo de permanencia en la misma sea mayor a 15 días.
- Pacientes con evento cerebrovascular previo.

### **3.3. Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación**

El procedimiento para llevar a cabo la presente investigación consistirá en realizar un seguimiento de los pacientes ingresados con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea aneurismática en su evolución clínica, además durante su estancia se realizó la observación de los cambios isquémicos y deterioro clínico que presentaron los mismos, usando de referencia la Tomografía Axial computarizada de ingreso con las subsiguientes en busca de eventos isquémicos a partir de las 72 horas del sangrado o que presenten eventos isquémicos que no sean atribuibles a la injuria inicial. Se realiza revisión de la historia clínica para recoger datos sobre deterioro clínico y seguimiento por neuromonitorización de la presentación de vasoespasmos.

En lo que se refiere a las técnicas de investigación que se utilizarán se nombra a la observación y el análisis documental como los métodos necesarios para la obtención de la información de la historia clínica del paciente y de los avances o complicaciones que se pudieran presentar durante el proceso investigativo.

La técnica de la observación será utilizada como un medio de recolección de información de suma importancia, aplicando el método sistemático que consiste en períodos constantes de análisis a los sujetos de estudio obteniendo información del contexto en el que se desarrollan y de las evoluciones o desarrollo de los pacientes durante su estadía en el área de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza (43).

Por otra parte también se utilizará el análisis documental como un aporte a la obtención del conocimiento necesario para el análisis de los resultados y comprender el estado clínico de los pacientes que ingresan como parte de la población y muestra del estudio por lo que se revisaron específicamente la

información sobre las variables y las escalas de neurología necesarias para el desarrollo de la recolección de datos (44).

Los instrumentos que serán utilizados para el registro de los datos serán las historias clínicas de los pacientes y una base de datos creada por el investigador. En el caso de las historias clínicas se utilizarán para conocer los antecedentes de los pacientes estudiados lo que permitirá definir qué personas serán incluidas en la investigación de acuerdo a los criterios que se establecieron para el efecto.

Finalmente se establece que para la tabulación y comprobación de los resultados se utilizará la herramienta de gráficos estadísticos elaborados en el software de Excel para el análisis de cada una de las variables presentes en la investigación y así después el cotejamiento de las mismas con otros tratados científicos, con la finalidad de determinar las recomendaciones y conclusiones del presente estudio.

#### **3.4. Aspectos éticos**

La presente investigación será realizada bajo el margen de profesionalidad de la práctica médica integral siguiendo los preceptos de la neurología crítica, siendo de aporte para la institución y se establecen como beneficiarios directos a los pacientes de la unidad de cuidados intensivos específicamente a los que presentaron el cuadro clínico de hemorragia subaracnoidea de acuerdo a los criterios establecidos por lo cual fueron aptos para el desarrollo del presente estudio. Se considera de suma importancia la autorización de la institución médica especialmente del Comité de ética para la realización del estudio observacional como constancia de la aprobación de la investigación en los pacientes estudiados.

## Capítulo IV

### 4. Análisis y discusión de resultados

#### 4.1. Contrastación del Objetivo General

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión se estudiaron un total de 31 pacientes de los cuales el 38,71% desarrollaron Isquemia Cerebral Tardía siendo equivalente a 12 personas que ingresaron al área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza, determinándose la incidencia de este cuadro clínico en la Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática en la institución objeto de estudio durante el período de enero-septiembre de 2016.

**Tabla 10.**

*Incidencia de la ICT a HSA.*

<b>Incidencia de la Isquemia cerebral tardía a hemorragia subaracnoidea</b>	
<b>Total de Pacientes</b>	31
<b>Pacientes con HSA con ICT</b>	12
<b>Pacientes con HSA sin ICT</b>	19
<b>Porcentaje de Incidencia</b>	38,71%

#### 4.2. Contrastación del Objetivo Específico No. 1

Los pacientes estudiados en la investigación que presentaron Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática muestran las siguientes características clínicas:

**Tabla 11.**  
*Características clínicas.*

<b>Datos Informativos de los Pacientes</b>	
<b>Prevalencia de Sexo</b>	
Femenino	24
Masculino	7
<b>Rangos de Edad</b>	
18-40	6
41-60	15
Mayor a 60	10
Mediana	57

Del total de 31 pacientes, 24 fueron mujeres y 7 hombres; referente a los rangos de edad existen más pacientes con edades mayores a 40 años debido a que la Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática tiene mayor incidencia en personas con edades superiores a 50 años y de acuerdo a lo que se puede observar la mitad de los datos se encuentra en 57 años permitiendo deducir que gran cantidad de pacientes tenían edades altas.

Es necesario analizar cuáles fueron las arterias afectadas en los pacientes con Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática:

**Tabla 12.**  
*Arterias afectadas y características clínicas.*

<b>Características Clínicas de acuerdo a la Arteria afectada</b>		
Arteria Carotídea Interna	4	12,90%
Arteria Cerebral Anterior	3	9,68%
Arteria Cerebral Media	6	19,35%
Arteria Comunicante Anterior	8	25,81%
Arteria Comunicante Posterior	10	32,26%
<b>Total de Pacientes</b>	<b>31</b>	<b>100,00%</b>

Las arterias que fueron afectadas con mayor frecuencia fue la Comunicante Posterior con un 32,26% de los pacientes estudiados, la Comunicante Anterior con un 25,81% y la Arteria Cerebral Media con un 19,35% del total. Siendo significativo para conocer el riesgo prominente derivado de la Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática de acuerdo a la localización del aneurisma y como una base para estudios posteriores.

Otro punto a considerar en la caracterización clínica de los pacientes estudiados es la presencia de resangrado en los pacientes que se incluyeron en el estudio por el diagnóstico de Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática, mostrándose que solo un 16,13% de los pacientes tuvieron resangrado:

**Tabla 13.**

*Incidencia de resangrado en pacientes estudiados.*

<b>Presencia del Resangrado en Pacientes estudiados</b>	
Total de Pacientes	31
Pacientes con Resangrado	5
Pacientes sin Resangrado	26
<b>Porcentaje de Incidencia</b>	<b>16,13%</b>

#### **4.3. Contrastación del Objetivo Específico No. 2**

En el estudio se analizaron un total de 31 pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza, sin embargo debido a que se desea analizar la mortalidad de la Isquemia Cerebral Tardía en la Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática se presentan los siguientes datos:

**Tabla 14.**  
*Información de los pacientes.*

<b>Datos Informativos de los Pacientes</b>	
<b>Prevalencia de Sexo</b>	
Femenino	10
Masculino	2
<b>Rangos de Edad</b>	
30-45	3
46-60	4
Mayor a 60	5
Mediana	59,5

De los 31 pacientes solo 12 de ellos desarrollaron Isquemia Cerebral Tardía siendo 10 mujeres y 2 hombres debido a que desde un principio existió una mayor cantidad de mujeres que hombres en el estudio, además se puede observar que estas personas son mayores a 30 años lo que se contrasta con otros estudios donde se estipula que las personas con edad más avanzada son propensos a desarrollarla. Respecto a la morbilidad de la Isquemia Cerebral Tardía en el Área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza en el período de Enero-Septiembre de 2016 se puede evidenciar en la contrastación del objetivo general en un 38.71%. En el caso de la mortalidad se presenta la siguiente información:

**Tabla 15.**  
Mortalidad en pacientes con ICT.

<b>Mortalidad de la Isquemia Cerebral Tardía</b>	
Total de Pacientes	12
Pacientes Muertos	3
Pacientes Vivos	9
<b>Porcentaje de Mortalidad</b>	<b>25,00%</b>

La Isquemia Cerebral Tardía respecto a la hemorragia Subaracnoidea Aneurismática tiene un 25% de mortalidad en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza en el período estudiado pues de las doce personas

que la desarrollaron tres de ellas fallecieron. Un punto importante que añadir es que las personas fallecidas eran mayores a 65 años por lo que existe un mayor porcentaje de mortalidad en este rango de edad.

#### 4.4. Contrastación del Objetivo Específico No. 3

Para determinar la asociación entre el vasoespasmo y la isquemia Cerebral Tardía se revisó la coincidencia de los dos cuadros clínicos en los pacientes que desarrollaron la ICT, a continuación se muestran los resultados:

**Tabla 16.**

*Asociación entre la ICT y el vasoespasmo.*

<b>Asociación entre la Isquemia cerebral tardía y el vasoespasmo</b>	
Total de Pacientes con ICT	12
Pacientes con ICT y Vasoespasmo	6
Pacientes con ICT sin Vasoespasmo	6
<b>Porcentaje de Asociación</b>	<b>50,00%</b>

Se puede observar que solo un 50% de los pacientes que desarrollaron Isquemia Cerebral Tardía también presentaron Vasoespasmo por lo cual no se puede asegurar que existe relación entre ambas sino que los cuadros clínicos son independientes y pueden coincidir en un paciente. Cabe recalcar que de los tres pacientes que fallecieron en el estudio dos de ellos presentaron los cuadros clínicos en conjunto lo cual se puede traducir como una causa de muerte siendo otra complicación que fueran mayores de 65 años.

Otro punto importante dentro del objetivo específico no. 3 es la presencia del resangrado en los pacientes con Isquemia Cerebral Tardía midiendo el porcentaje de incidencia de este cuadro clínico.

**Tabla 17.***Incidencia de resangrado en pacientes estudiados.*

<b>Presencia del Resangrado en Pacientes estudiados</b>	
Total de Pacientes	12
Pacientes con Resangrado	3
Pacientes sin Resangrado	9
<b>Porcentaje de Incidencia</b>	<b>25,00%</b>

La tabla anterior muestra que solo un 25% de los pacientes con Isquemia Cerebral Tardía presentaron resangrado y también se pudo analizar que dos de estos pacientes fallecieron siendo una explicación de la complicada situación a la que se encontraban expuestos.

#### **4.5. Contrastación del Objetivo Específico No. 4**

Se considera que el ácido tranexámico es un posible factor de riesgo para el desarrollo de una Isquemia Cerebral Tardía por lo cual se analizó cuantos pacientes de los que adquirieron Isquemia Cerebral Tardía les fue aplicado ácido tranexámico:

**Tabla 18.***Asociación entre el ácido tranexámico y desarrollo de ICT.*

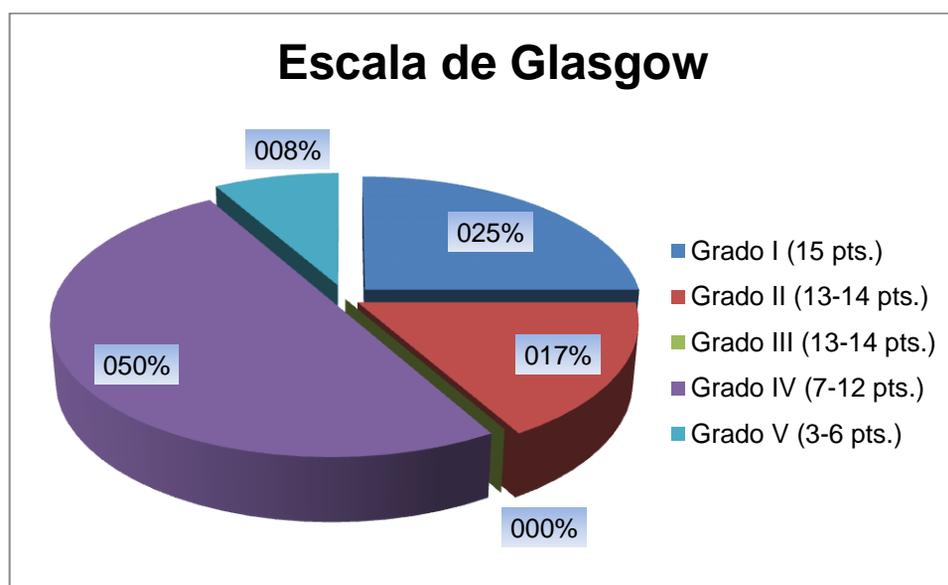
<b>Asociación entre el ácido tranexámico y desarrollo de Isquemia cerebral tardía</b>	
Total de Pacientes con ICT	12
Pacientes con aplicación de ácido tranexámico	9
Pacientes sin aplicación de ácido tranexámico	3
<b>Porcentaje de Asociación</b>	<b>75,00%</b>

Un 75% de los pacientes que desarrollaron Isquemia Cerebral Tardía les fue aplicado el ácido tranexámico, cinco personas a los que se le aplicó el tratamiento con el antifibrinolítico no desarrollaron ICT. De acuerdo a estos

resultados se puede deducir que el ácido tranexámico podría ser un factor de riesgo para que los pacientes con HSA desarrollen ICT.

#### 4.6. Estadísticas de los Pacientes con Isquemia Cerebral Tardía de acuerdo a las escalas de Diagnóstico

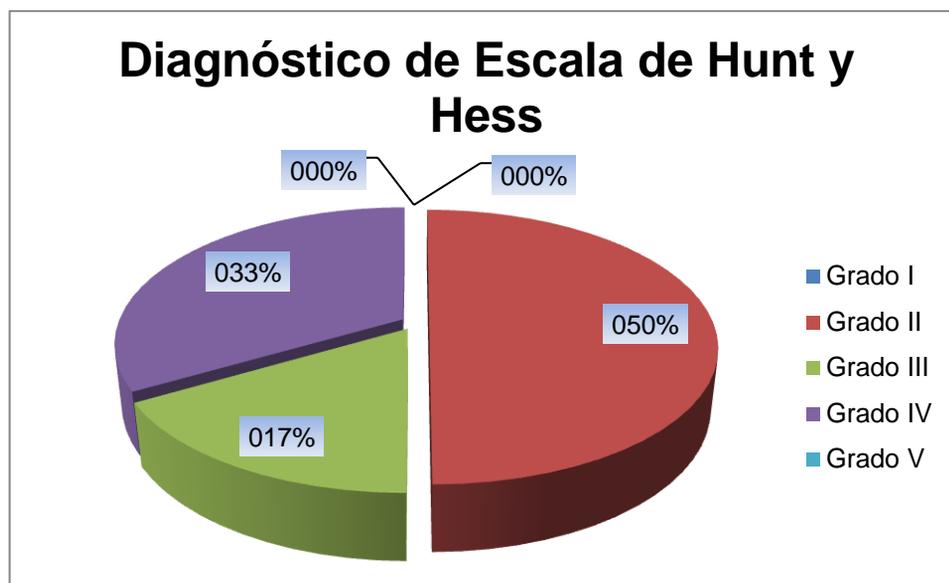
La Escala de Coma de Glasgow fue muy importante dentro del estudio para diagnosticar como fue el estado neurológico al ingreso de los pacientes que realizaron isquemia cerebral tardía



*Figura 3:* Diagnóstico de Escala de Glasgow.

De acuerdo a la figura anterior se puede observar que un 25% de los pacientes tenían un estado neurológico bueno al ingreso, un 16,67% tenían un compromiso cerebral leve, un 50% presentó un compromiso cerebral moderado y un 8,33% ingresó con un deterioro severo.

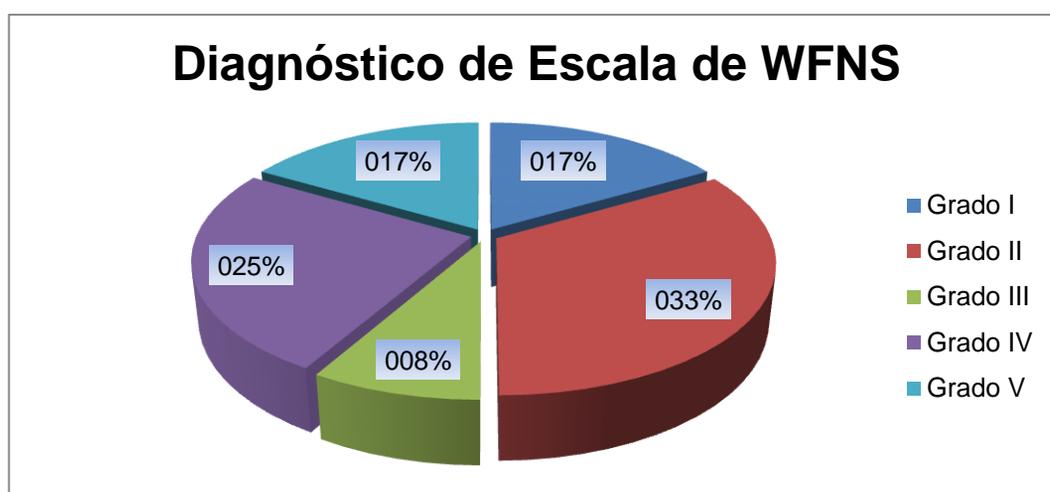
Otra escala de diagnóstico muy importante para la medición de la Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática es la de Hunt y Hess, los resultados que presentaron los pacientes frente a la medición de esta escala se muestra a continuación:



*Figura 4:* Diagnóstico de Escala Hunt y Hess.

El 50% de los pacientes estudiados presentó el Grado II en la escala con una sintomatología moderada, un 33,33% se colocó en el Grado IV de acuerdo a la escala de diagnóstico mientras que un 16,67% se colocó en el Grado III

Una forma de verificar con mayor precisión el estado del paciente es utilizar la escala de la World Federation Neuro Surgeons para medir si existe un déficit focal de acuerdo a los resultados obtenidos en la Escala de Glasgow:



*Figura 5:* Diagnóstico de Escala de WFNS.

Se puede observar que el 16,67% de los pacientes no presentan déficit focales de acuerdo al Grado I de la escala de la WFNS, un 33,33% también registra ausencia de déficit focales, un 8,33% registra déficits, mientras que los dos últimos grados si presentan déficits focales con un total de 41,67% disminuyendo los escenarios positivos al ingreso de éstos pacientes .

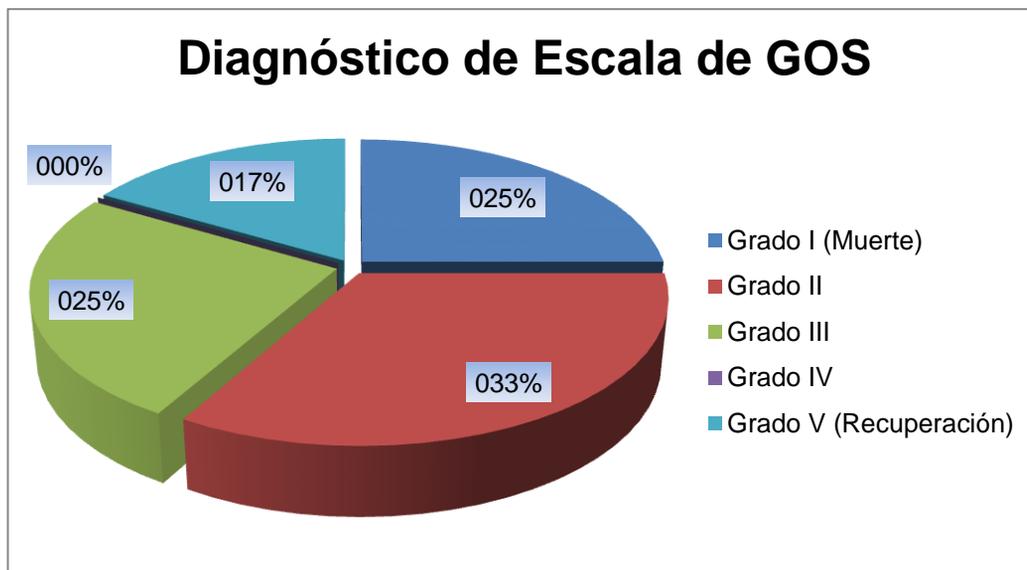
Una escala muy importante para la predicción del vasoespamo en pacientes con hemorragia subaracnoidea Aneurismática es la escala de Fisher, los resultados presentados por los pacientes con ICT son los siguientes:



*Figura 6:* Diagnóstico de Escala de Fisher.

Un 8,33% de los pacientes no predijeron vasoespamo de acuerdo a la escala, un 16,67% presentó HSA menor a 1 mm de espesor y sin rastro de coágulos, un 8,33% registró una capa mayor a 1 mm de espesor con rastro de coágulos mientras que un 66,67% presentó hemorragias con invasión ventricular.

Para medir el estado del paciente y sus perspectivas de recuperación se utiliza la escala de GOS (Glasgow Outcome Scale), se muestran los resultados a continuación:



*Figura 7:* Diagnóstico de Escala de GOS.

Empezando por los diagnósticos positivos, el 16,67% de los pacientes tienen opción y una probabilidad amplia de buena recuperación, un 25% registró una incapacidad grave, un 33,33% presentó un estado vegetativo persistente y un 25% falleció durante el estudio lo que concuerda con el porcentaje de mortalidad de la Isquemia Cerebral Tardía. Se observa que el mal desenlace y la discapacidad son los escenarios más probables en los pacientes que presentan isquemia cerebral tardía.



## Capítulo V

### 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

El presente trabajo de investigación fue realizado en el área de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza durante el período de enero a septiembre de 2016. De acuerdo al objetivo general del estudio se pretendía encontrar la incidencia de la Isquemia Cerebral Tardía a Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática, de los 31 pacientes estudiados se registró una incidencia de 38,71% pues solo 12 casos fueron encontrados en el período de análisis dentro del objeto de estudio.

Las características clínicas de los pacientes que presentaron Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática fue que la prevalencia del cuadro clínico se observó en su mayoría a mujeres que en hombres pues en el estudio constan un total de 24 mujeres y 7 hombres, además se registró una mayor frecuencia de casos en personas mayores a 40 años. Las Arterias que fueron afectadas con mayor frecuencia fueron Comunicante Posterior y la Anterior respectivamente con un 16,13% de pacientes que presentaron resangrado lo que demuestra un buen procedimiento por parte del equipo médico pues pocas personas registraron esta complicación tan mortal.

Se registraron un total de 10 mujeres y 2 hombres con Isquemia Cerebral Tardía teniendo mayor incidencia en pacientes mayores a 60 años. Respecto a la morbilidad se obtuvo que los pacientes con Isquemia cerebral tardía tienen un desenlace negativo puesto que en su estado neurológico posterior al evento se observa que un 33,33% quedan con un estado de discapacidad avanzado y un 25% presentó una incapacidad grave; solo un 16,67% de los pacientes se prevé tendrán una buena recuperación, mientras que la mortalidad fue de 25% pues solo tres personas fallecieron durante el período de análisis del estudio siendo todos mayores a 65 años de edad.

El estudio realizado determina que no existe una relación entre el Vasoespasmo y el desarrollo de la Isquemia Cerebral Tardía pues un 50% de los pacientes que presentaron ICT también presentaron Vasoespasmo siendo un porcentaje poco significativo para asegurar una asociación entre estos dos cuadros clínicos, además gran parte de los pacientes con HSA no desarrollaron ninguno de los dos cuadro clínicos mostrando la independencia entre las dos situaciones. De acuerdo a un estudio de la Revista Stroke es muy frecuente encontrar estas situaciones pues existe una gran probabilidad de que el vasoespasmo se presente con ausencia de la ICT o viceversa (20).

El último objetivo específico de la investigación establecen encontrar la relación entre la aplicación del ácido tranexámico y el desarrollo de la Isquemia Cerebral Tardía como un posible factor de riesgo lo cual se sustentó en un estudio de la Neurosurgery Journal (28) donde se recomendaba la aplicación de este antifibrinolítico como un tratamiento para prevenir el resangrado por un corto período de tiempo pero aumentaba el riesgo del ictus isquémico en el paciente. De acuerdo a los resultados encontrados en la investigación el 75% de los pacientes que desarrollaron Isquemia Cerebral Tardía se le aplicó ácido tranexámico siendo significativo para considerarse como un posible factor de riesgo siendo importante para futuros estudios.

Un 50% de los pacientes presentó un compromiso cerebral moderado y un 8,33% un compromiso cerebral severo de acuerdo a la escala de coma de Glasgow, además un 50% de los pacientes tenían una HSA moderada, más del 50% de los pacientes también presentó déficit focales de acuerdo a la escala de la WFNS.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda mantener el monitoreo multimodal y el cuidado estricto del paciente neurocrítico para tratar de disminuir la morbimortalidad de éstos pacientes.

Se recomienda que el ácido tranexámico sea considerado como un posible factor de riesgo de la Isquemia Cerebral Tardía y que sea objeto de estudios posteriores con mayor número de pacientes

Se recomienda que para futuros estudios se tome una muestra más amplia de pacientes y con un mayor período de tiempo, de forma que se pueda extraer mayor información de los mismos, lo que permitirá medir la incidencia en un mayor número de casos.

Se recomienda de acuerdo a la bibliografía estudiada y a la observación clínica de los pacientes a lo largo de su internación que existan unidades especializadas en cuidado neurocrítico para garantizar la adecuada monitorización y tratamiento de los mismos.

### Bibliografía

1. Connolly S, Rabinstein A, Carhuapoma R, Derdeyn C, Dion J, Higashida R, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Journal Stroke*. 2012 June; 43.
2. Cedars-Sinai. Aneurisma en el Cerebro. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 6. Available from: <https://www.cedars-sinai.edu/International-Patients/Spanish/Condiciones-de-Salud/2.aspx>.
3. López M. Morbimortalidad y factores pronósticos de hemorragia subaracnoidea en una unidad de terapia intensiva.. Proyecto de titulación. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Medicina; 2011.
4. Berbeo M, Alvernia J, Burgos R, Bustamante E, Mejía J, Osorio E. Protocolo para el diagnóstico y el tratamiento de la hemorragia subaracnoidea espontánea. Artículo científico. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Medicina; 2012.
5. INEC. Anuario de Defunciones y nacimientos 2015. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 9. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos-defunciones/>.
6. Mejía J, Niño M, Ferrer L, Cohen D. Vasoespasmo cerebral secundario a hemorragia subaracnoidea por ruptura de aneurisma intracerebral. Artículo Científico. Bogotá: Hospital Universitario de Bogotá., Departamento de Neurociencias; 2012.

7. Romero O, Verger A. Medidas protectoras frente a la isquemia cerebral tras hemorragia subaracnoidea. Artículo Científico. Palma de Mallorca: Hospital Universitario Son Dureta, Unidad de Reanimación; 2015.
8. Sociedad Española de Neurología. Diagnóstico de la isquemia cerebral tardía y el vasospasmo cerebral en la hemorragia subaracnoidea. Artículo científico. Las Tunas: Hospital General Docente Dr. Ernesto Guevara de la Serna, Neurología; 2010.
9. Sociedad Americana de la Salud. Ácido tranexámico. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre 9. Available from:  
<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a612021-es.html>.
- 10 Ingelmo I, Rama P, Hernández J, Fabregas N. Recomendaciones-Guía de . práctica clínica en la hemorragia subaracnoidea por rtura de aneurisma intracraneal. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2010 Diciembre; 57(2).
- 11 SENPLADES. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. [Online].; . 2013 [cited 2016 Diciembre 6. Available from:  
<http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>.
- 12 Segovia A. Evaluación de la conducta terapéutica de los pacientes que . ingresan al hospital Ruiz y Páez con diagnóstico de isquemia cerebral. Tesis de Postgrado. Bolívar: Universidad de Oriente, Centro de Estudio de Postgrado; 2013.
- 13 Castillo J. Luces y sombras de la neuroprotección en la Isquemia Cerebral . Tardía. Revista de Neuro-Psiquiatría. 2001; 64(354).
- 14 Ellis H, Calne R, Watson C. Cirugía General: diagnóstico y tratamiento.

- . Editorial El Manual Moderno ed. Ávila O, editor. México D.F.: Editorial El Manual Moderno; 2012.
- 15 Sabán J. Personajes más relevantes de la patología cardiovascular. . Ediciones Díaz de Santos ed. Sabán J, editor. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2012.
- 16 Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Polígono de Willis. . [Online].; 2015 [cited 25016 Diciembre 16. Available from: [https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp\\_imagepages/18009.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/18009.htm).
- 17 García N, Masjuan J. Enfermedad Cerebrovascular. Ediciones Díaz de . Santos ed. Sabán J, editor. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2012.
- 18 Fundación para la cobertura del aneurisma cerebral de Santa Fé. Escalas . neurológicas y vasculopatía cerebral. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 17. Available from: <http://fucac.org/escalas-neurologicas-y-vasculopatia-cerebral/>.
- 19 Rosen D, Macdonald R. Subarachnoid hemorrhage grading scales: a . systematic review. US National Library of Medicine, National Institutes of Health. 2005 July; 2(2).
- 20 Vergouwen M, Vermeulen M, Gijin J, Rinkel G, Wijdicks E, Muizelaar P, et . al. Definition of Delayed Cerebral Ischemia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage as an outcome event in clinical trials and observational studies. Stroke Journal. Octubre 2010; 41(10).
- 21 Scherle C, Pérez JFL. Vasoespamo sintomático. Caracterización clínica. . Revista de Neurocirugía. 2011 Abril; 22(2).
- 22 González J, Bretón J, Elizondo L, López O, Salva S, González A, et al.

- . Resultados quirúrgicos de los pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática que recibieron atención protocolizada en el Hospital Hermanos Ameijeiras. Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía. 2015 Enero; 5(2).
- 23 Clínica Universidad de Navarra. Vasoespasmo. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 19]. Available from: <http://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/vasoespasmo>.
- 24 Organización Mundial de la Salud. Cefalea. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 16]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs277/es/>.
- 25 Clínica DAM. Fotofobia. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 16]. Available from: <https://www.clinicadam.com/salud/5/003041.html>.
- 26 Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Deficiencias Neurológicas focales. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 16]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003191.htm>.
- 27 Tengborn L. Inhibidores fibrinolíticos en el control de trastornos de la coagulación. Artículo científico. Malmö, Suecia: Federación Mundial de Hemofilia, Unidad de Investigación de Coagulación Clínica; 2012.
- 28 Hillman E, Fridriksson S, Nilsson O, Yu Z, Saveland H, Jakobsson K. Immediate administration of tranexamic acid and reduced incidence of early rebleeding after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a prospective randomized study. Neurosurgery Journal. 2002 Octubre; 97(4).
- 29 Bermejo F, Martínez P, Porta J, Díaz J. Más de cien escalas en neurología. Segunda ed. Ediciones AM, editor. Madrid: Aula Médica Ediciones; 2008.

- 30 National Institute of Neurological disorders and stroke. World Federation of Neurological Surgeons Grading system for subarachnoid hemorrhage - (WFNS) scale. [Online].; 2011 [cited 2016 Diciembre 28. Available from: [http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/WWF\\_scale.pdf](http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/WWF_scale.pdf).
- 31 World Federation of Neurological Surgeons. Mission Statement. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 28. Available from: [http://www.wfns.org/pages/mission\\_statement/15.php](http://www.wfns.org/pages/mission_statement/15.php).
- 32 Rivero D, Scherle C. Resangrado por ruptura aneurismática: epidemiología, factores asociados, fisiopatología y tratamiento. Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía. 2014 Marzo; 4(2).
- 33 Romero O, Verger A. Medidas protectoras frente a la isquemia cerebral tras hemorragia subaracnoidea. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2011 Febrero 10; 58(4).
- 34 Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Angiotomografía computarizada. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 29. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007677.htm>.
- 35 Moores D. Detalle sobre la arteriografía cerebral. Journal Health Line. 2012 Agosto 15.
- 36 Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Angiografía Cerebral. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 29. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003799.htm>.
- 37 National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Hidrocefalia. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 29. Available from: [https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/la\\_hidrocefalia.htm](https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/la_hidrocefalia.htm).

- 38 Asamblea Nacional. Constitución del Ecuador. [Online].; 2008 [cited 2016 . Diciembre 20. Available from: [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf).
- 39 Ministerio de Justicia. Código Orgánico Integral Penal. [Online].; 2014 [cited . 2016 Diciembre 20. Available from: [http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo\\_org%C3%A1nico\\_integral\\_penal\\_-\\_coip\\_ed.\\_sdn-mjdhc.pdf](http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo_org%C3%A1nico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf).
- 40 Gordillo A, Medina Ú, Pierdant M. Manual de Investigación Clínica. Primera . ed. Morales J, Uriza T, editors. México D.F. : Editorial Manual Moderno; 2014.
- 41 Hernández J, García L. Metodología en investigación clínica. Tipos de . Estudios. Artículo Metodológico. Salamanca: Servicio de Hematología, Departamento de Medicina; 2016.
- 42 Delgado M, Llorca J. Estudios Longitudinales: Concepto y Particularidades. . Revista Española de Salud Pública. 2004 Abril 6; 78(2).
- 43 Peña B. La observación como herramienta científica. Primera ed. . Iberoamericana ACyC, editor. Madrid: Editorial ACCI ; 2015.
- 44 Arias F. El proyecto de investigación. Sexta ed. Madrid: Editorial Episteme; . 2012.