

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**“CORRELACIÓN RADIOLÓGICA ENTRE TOMOGRAFÍA AXIAL  
COMPUTARIZADA Y ARTERIOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE RUPTURA  
ANEURISMÁTICA INTRACRANEAL”**

**MARCO ANTONIO VILLAMAR BARRERA**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Marzo 2014



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HACE CONSTAR QUE:**

El Doctor: Marco Antonio Villamar Barrera

Carné Universitario No.: 100019943

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias en Radiología e Imágenes Diagnósticas, el trabajo de tesis **"Correlación radiológica entre tomografía axial computarizada y arteriografía en el diagnóstico de ruptura aneurismática intracraneal"**

Que fue asesorado: Dra. Johana Mazariegos

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para marzo 2014.

Guatemala, 13 de febrero de 2014

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc**

Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc**

Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Oficio No. 2  
Guatemala, 27 de mayo de 2013

Dr. Pablo Susarte Hernández Morales  
Docente Responsable  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticos  
Departamento de Diagnóstico por Imágenes  
Hospital Roosevelt  
Presente

Estimado Dr. Hernández

Por este medio le informo que he sido ASESOR del trabajo de Investigación titulado "Correlación radiológica entre Tomografía axial computarizada y Arteriografía en el diagnóstico de Ruptura aneurismática Intracraneal" correspondiente al estudiante Marco Antonio Villamar Barrera de la Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Dra. Johana Mazariegos  
Docente de Postgrado de Diagnóstico por Imágenes  
Hospital Roosevelt  
ASESOR

Guatemala, 27 de mayo de 2013

Dr. Pablo Susarte Hernández Morales  
Docente Responsable  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticos  
Departamento de Diagnóstico por Imágenes  
Hospital Roosevelt  
Presente

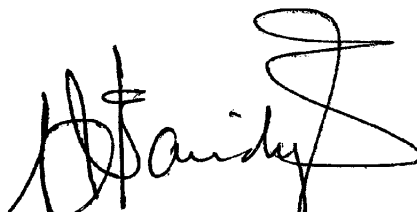
Estimado Dr. Hernández

Por este medio le informo que he sido REVISOR del trabajo de Investigación titulado "Correlación radiológica entre Tomografía axial computarizada y Arteriografía en el diagnóstico de Ruptura aneurismática Intracraneal" correspondiente al estudiante Marco Antonio Villamar Barrera de la Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc  
Docente de Investigación  
Hospital Roosevelt  
REVISOR

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios todopoderoso quien me saco de un valle de sombras para encontrarme cara a cara con Él, a solas, para enseñarme que en la vida los plan B pueden ser mejores, gracias por la vida.

A mi madre, la razón y pilar de todos mis éxitos, te amo mamá.

Esto es dedicado a mis hermanas, familia, amigos y hermanos, a la familia Allara Valladares por estar ahí siempre luchando conmigo, creyendo y siendo fuerza por y en mí cuando sentía desfallecer, este es el primer paso firme de victoria después de la dura batalla.

Y finalmente, al cielo, a mis dos ángeles, Tono y Calo, una meta más a su memoria.

## INDICE DE CONTENIDOS

Resumen	i
I. Introducción	1
II. Antecedentes	5
III. Objetivos	8
IV. Material y Métodos	9
V. Resultados	20
VI. Discusión y análisis	27
VII. Referencias bibliográficas	33
VIII. Anexos	36
Permiso del autor	40

## INDICE DE TABLAS

1. Distribución por Género	21
2. Relación sexo femenino / edad	22
3. Relación sexos masculino / edad	23
4. Motivo de consulta	24
5. Correlación Radiológica TAC / Angiografía	25
6. Distribución Topográfica	26

## INDICE DE GRÁFICAS

1. Distribución por Género	21
2. Relación sexo femenino / edad	22
3. Relación sexos masculino / edad	23
4. Motivo de consulta	24
5. Correlación Radiológica TAC / Angiografía	25
6. Correlación Radiológica / Localización de Aneurisma	26



## RESUMEN

Existe evidencia de la relación entre Hemorragia Subaracnoidea (HSA) no traumática, salida o vertiente de sangre al espacio subaracnoideo, y la ruptura de un Aneurisma, dilatación sacular anormal de un vaso, en un 70-85%. Para su diagnóstico se utiliza la imageneología, Tomografía Cerebral (TC) y Angiografía. **Objetivos:** Establecer la correlación entre TC y angiografía directa en pacientes con HSA no traumática del Hospital Roosevelt de Guatemala, identificando motivo de consulta, morfología y localización más frecuente de la patología. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo transversal, en 34 pacientes con HSA no traumática en 2011 determinando la relación existente entre la distribución de la HSA, detectada por TC y la localización por observación de aneurismas en angiografía directa. **Resultados:** El 55% de los pacientes con diagnóstico de HSA son de sexo masculino, de 21 a 44 años, que consultan por pérdida de la conciencia identificándose una correlación positiva de 72.22%. El sexo femenino presenta un 56.25% de correlación positiva entre HSA y ruptura aneurismática. **Conclusiones:** La población entre 21 y 44 años, de ambos sexos, que consultan principalmente por pérdida de la conciencia al Hospital Roosevelt sin historia de trauma e identificación por TC de HSA presentan una alta correlación con aneurismas cerebrales detectados por angiografía.

## I. INTRODUCCIÓN

La hemorragia subaracnoidea consiste en la salida o vertiente de sangre en el espacio subaracnoideo, donde normalmente circula líquido cefalorraquídeo (LCR), o cuando una hemorragia intracraneal se extiende hasta dicho espacio.(1)

Los aneurismas cerebrales se distribuyen en las grandes arterias, la mayoría en la circulación anterior (80-90%), más comúnmente en la unión de la arteria carótida interna con la arteria comunicante posterior, en la arteria comunicante anterior y en la trifurcación de la arteria cerebral media. El 10-20% restante se ubican en la circulación posterior, con frecuencia en la bifurcación de la arteria basilar.(1) En un 10-20% de los casos se encuentran múltiples aneurismas. Otras causas más infrecuentes incluyen:

- Malformaciones arteriovenosas (MAV)
- Extensión de un sangrado intraparenquimatoso
- Hemorragia tumoral
- Aneurismas micóticos
- Abuso de drogas (cocaína)
- Aneurismas y MAV medulares
- Vasculitis del sistema nervioso central.

En un 10% de los casos existe un sangrado exclusiva o predominantemente perimesencefálico. Se denomina hemorragia subaracnoidea “perimesencefálica o pretruncal”. Su origen se desconoce, pero correspondería a un sangrado venoso. Se diferencia del resto por la regular negatividad en su estudio angiográfico, y por su buen pronóstico y buena evolución.(5)

Un aneurisma es la dilatación anormal de un vaso secundaria al debilitamiento de la pared y se convierte en una región muy susceptible a la ruptura al existir aumento de la presión a ese nivel.(5)

La patogénesis de los aneurismas saculares es multifactorial. Un factor indispensable es el estrés hemodinámico, que genera erosión y desgaste de la lámina elástica interna.

Los individuos con estados circulatorios hiperdinámicos están predispuestos a sufrir cambios degenerativos acelerados en la pared del vaso con el subsecuente desarrollo de aneurismas. Por otro lado el desarrollo de este tipo de lesión es mucho más frecuente en los vasos intracraneanos que en los extracraneanos dado que en los primeros la túnica media se encuentra adelgazada y no existe la lámina elástica externa. En cuanto a los factores de riesgo juegan un rol fundamental los factores genéticos.

Del 7 al 20% de los pacientes con hemorragia subaracnoidea tienen un familiar de 1º o 2º grado con un aneurisma conocido. Estos aneurismas tienen algunas características en particular; suelen romperse a edades más tempranas, suelen tener un tamaño más pequeño en el momento de la ruptura y son frecuentemente seguidos de la formación de nuevos aneurismas. Otros factores de riesgo incluyen: tabaquismo, hipertensión arterial (HTA), deficiencia de estrógenos, enolismo y coartación de la aorta.(1)

Cuando se produce la ruptura aneurismática, irrumpe sangre a presión arterial en el espacio subaracnoideo, lo que provoca un aumento brusco de la presión intracraneana (PIC). Esta tiende a igualar a la presión arterial media con la consiguiente caída de la presión de perfusión cerebral (PPC), llegando en ocasiones a cero. El aumento de la PIC y la caída extrema de la PPC pueden provocar detención del sangrado y seguirse de una respuesta de tipo Cushing, con hipertensión arterial que restablece la hemodinámica cerebral, con lo cual el paciente puede recuperarse. El correlato clínico de este mecanismo fisiopatológico se corresponde con la cefalea intensa y en ocasiones la pérdida de conciencia. Los pacientes que padecen una hemorragia subaracnoidea pueden morir en los minutos que siguen al primer episodio de sangrado, o bien al resangrado. Las causas más frecuentes de muerte corresponden a la respiración atáxica, paro respiratorio y fibrilación ventricular.(1)

La hemorragia subaracnoidea es responsable del 6% de los accidentes cerebro vasculares. Los aneurismas cerebrales se encuentran presente en el 0.2 al 0.9 % de la población y la tasa de sangrado, como consecuencia de su rupturas es de 10 por 100000 habitantes al año.(6)

La gravedad de la hemorragia subaracnoidea se pone de manifiesto cuando se analiza la morbimortalidad, el 50% de los pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA) terminan falleciendo.(6)

Estos datos se han visto modificados por una mejoría en la calidad y disponibilidad de métodos diagnósticos, que lo tornan más precoz y certero, por el desarrollo de nuevas técnicas micro quirúrgicas y neurodiagnósticas y por una terapéutica guiada fisiopatológicamente en la unidad de terapia intensiva.(6)

Es aquí donde juega un papel importante la radiología al hacer uso temprano de tomografía axial computarizada (TAC), arteriografía o resonancia magnética nuclear (RMN).(4)

La tomografía es una tecnología sanitaria de exploración de radiológica que produce imágenes detalladas de cortes axiales del cuerpo y consiste en el procesado de imágenes por secciones.

Obtiene múltiples imágenes al rotar alrededor del cuerpo y combina las imágenes en una computadora en una imagen final que representa un corte del segmento corporal a estudio. Tiene la ventaja de entregar imágenes en 3 dimensiones al estudiar las secuencias realizadas por la fuente de rayos x y película en direcciones opuestas durante la exposición del objeto o cuerpo a estudio.

Muchas veces, la tomografía nos permite a través del uso de su modalidad angiográfica, valorar el sitio exacto de un aneurisma; sin embargo en varios casos no es posible e incluso al hacer diagnóstico se pasan por alto un elevado porcentaje de aneurismas de menor diámetro y es allí donde la correlación entre estudios radiológicos se hace necesaria para obtener un diagnóstico certero y eficaz, entre estos la angiografía directa.(2)

La angiografía es un examen de diagnóstico por imagen cuya función es el estudio de la vasculatura que no es visible mediante la radiología convencional. Es la prueba estándar en radiología para evaluar enfermedades de la vasculatura periférica. El procedimiento comprende la inserción de un catéter vía vascular y la inyección de medio de contraste.(11)

La combinación de estos estudios, y su diversidad de modalidades, ha venido a formar la primera línea diagnóstica en los pacientes con hemorragia subaracnoidea.

En un estudio prospectivo, descriptivo, transversal y observacional efectuado en el servicio de Admisión Continua de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Siglo XXI del Instituto Mexicano de Seguridad Social, en la ciudad de México, en un período de seis meses del

2010, se incluyeron pacientes que acudieron a ese servicio con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea.(12)

Estudiaron diversas variables en todos aquellos pacientes con tomografía computarizada con evidencia de hemorragia subaracnoidea y de los 43 pacientes ingresados al estudio, 33 pacientes fueron sometidos a panangiografía determinando que de estos, 18% (6) se encontraron normales, 9% (3) tuvieron una malformación arteriovenosa y 70% (23) un aneurisma cerebral evidenciando en únicamente un paciente la combinación de aneurisma y malformación arteriovenosa.(12)

El diagnóstico de la hemorragia subaracnoidea (HSA) depende principalmente de la sospecha clínica y se confirma con la tomografía computarizada sin contraste; la cual tiene una sensibilidad del 98% cuando se realiza en las primeras doce horas del suceso.(2) Aproximadamente 85% de las hemorragias subaracnoideas son secundarias a la ruptura de aneurismas, por lo que su identificación y localización así como su caracterización en forma precisa y temprana permite la planeación y ejecución de una mejor terapéutica, lo cual es de vital importancia para disminuir las posibilidades de vasoespasma y resangrado, eventos que se presentan durante las primeras 24horas post HSA.(4)

El método de diagnóstico por imágenes estándar para la detección de los aneurismas intracraneanos es la arteriografía cerebral, técnica que permite obtener imágenes de alta resolución. Sin embargo, es un método invasivo con un riesgo de 0.07% de complicación neurológica permanente en pacientes con HSA, malformación arteriovenosa (MAV) o aneurismas cerebrales.(8)

Una vez establecidos los puntos sujetos a investigación y como punto de partida, se procede a desarrollar un estudio de tipo descriptivo, a realizarse en el departamento de Imágenes Diagnósticas del Hospital Roosevelt en el período comprendido de enero a octubre del año 2011, con el total de pacientes a quienes se les documente hemorragia subaracnoidea como hallazgo en tomografía axial computarizada cerebral que cumplan con los criterios de inclusión a quienes se espera comprobar la existencia de un aneurisma cerebral por medio de arteriografía cerebral convencional.

## II. ANTECEDENTES

Entre las diversas causas de lo que muchos definen como la peor cefalea de sus vidas, la hemorragia sub-aracnoidea no traumática, constituye generalmente un diagnóstico a considerar y la identificación del aneurisma que posiblemente se ha roto es de carácter emergente.(1)

En un estudio denominado “Abordaje central del paciente crítico”, en el Instituto Superior de Medicina Militar “Dr. Luis Díaz Soto”, realizado el 2004, en la ciudad de Venezuela, se analizaron a 107 pacientes con historia de haber sufrido una cefalea intensa, 17% presentaron hemorragia subaracnoidea al estudio tomográfico inicial. (1)

La epidemiología describe que aproximadamente 80-85% de los pacientes con hemorragia subaracnoidea no traumática tienen un aneurisma. Puesto que es una patología asociada a una alta tasa de morbimortalidad, 50% de los paciente con ruptura aneurismática han fallecido, el radiólogo debe excluir la ruptura aneurismática en casi todos estos pacientes considerando que su pronta identificación se refleja en un tratamiento efectivo y un mejor pronóstico, interviniendo al paciente con miras a disminuir el vasoespasmo y resangrado, causantes de las complicaciones de esta patología.(4)

El Hospital Roosevelt, como centro de III nivel, anualmente atiende a cientos de pacientes con historia de cefalea intensa. Muchos de estos casos no son estudiados a fondo ni mucho menos evaluados por métodos de imagen y son egresados con la impresión clínica de una cefalea migrañosa sin saber si ha cursado, probablemente, con una ruptura aneurismática menor y está exponencialmente por ende más propenso a un nuevo episodio.

Por lo mencionado anteriormente, NO existen datos relacionados a este tema en los hospitales públicos del país y son escasas las estadísticas de grandes centros privados. Resulta fundamental entonces una correcta anamnesis que oriente a la selección diagnóstica adecuada y crear un registro uniforme.

¿El paciente será o no sometido a una Tomografía axial computarizada (TAC)? y ¿en base a sus hallazgos, qué plan terapéutico se debe seguir?

Los métodos diagnósticos-imageneológicos con que actualmente se cuenta son diversos y en su combinación se amplifica la eficacia diagnóstica, por lo que se crea un reto que conlleva a una terapéutica final exitosa si se utilizan secuencialmente.

Existen múltiples estudios sobre la detección radiológica de aneurismas cerebrales, tanto en Norteamérica como en Europa, como el de “Comparación de angiografía por resonancia y la angiografía convencional en la investigación de aneurismas y malformación arteriovenosa en niños” del Hospital Nacional de Canadá o “Detección de aneurismas cerebrales en hemorragia subaracnoidea no traumática: papel de la angiografía en 130 pacientes consecutivas” de Chicago, Estados Unidos, en donde se describe como son secuencialmente estudiados y abordados en plazos de tiempo establecidos como críticos de acuerdo a los hallazgos iniciales y su tratamiento base y hace una comparación sobre los mismos valorando todas las implicaciones .

Recientemente, y con la incorporación de nueva tecnología, se han realizado en el servicio de diagnóstico por imágenes del Hospital Roosevelt, arteriografía cerebral con la finalidad de identificar y caracterizar dilataciones aneurismáticas en pacientes que presentan hallazgos tomográficos compatibles con hemorragia subaracnoidea, sin historia asociada de trauma previo.

La combinación diagnóstica ha llevado a la tipificación topográfica del aneurisma, previa intervención quirúrgica lo que ha venido a construir una vía de comunicación bidireccional entre el departamento de radiología y el departamento de neurocirugía que ha llevado a establecer un plan terapéutico satisfactorio para los pacientes que cursan con dicha patología.

La literatura describe estudios comparativos que involucran tomografía axial computarizada, angio-tac, angio-resonancia y angiografía directa, entre ellos tenemos el realizado en el hospital de Chongqing, China en el cual se comparaba la angiografía tomográfica con la angiografía convencional para la evaluación de aneurismas intracraneales o el realizado en el Hospital Sisli Etfal de Turquía en el que se hacen comparaciones similares con resultados que permiten hacer uso complementario en los casos de Hemorragia subaracnoidea; en algunos casos se utilizó estudios con reconstrucción tridimensional por medio de sustracción digital, que consiste en un afinamiento de las imágenes obtenidas por angiografía directa.

En los diversos artículos revisados, se describe una metodología utilizada institucionalmente presentando así una diversidad de resultados que alientan y permiten encausar la elaboración del presente proyecto con la finalidad de establecer un protocolo propio para el Hospital Roosevelt y esquematizar la metodología diagnóstica de los pacientes con Hemorragia Subaracnoidea atraumática.

El departamento de diagnóstico por imágenes del Hospital Roosevelt cuenta hoy día con un tomógrafo helicoidal, resonancia magnética y equipo de fluoroscopia, elementos físicos que nos permiten llevar a cabo el diagnóstico primario y de seguimiento en un paciente con hemorragia subaracnoidea. Lamentablemente, el equipo de reconstrucción digital, tanto de la tomografía como el de fluoroscopia se encuentran dañados y eso reduce los hallazgos diagnósticos por tomografía axial computarizada a una toma en fase simple que evidencia la hemorragia subaracnoidea y en la angiografía a la visualización directa del aneurisma, técnicas estudiadas y documentadas como métodos de primera línea en el diagnóstico de hemorragia subaracnoidea y de la región aneurismática respectivamente, sobre todo en países latinoamericanos que cuentan con menor tecnología.

La importancia de realizar el presente estudio radica en la posibilidad de implementar, en un futuro, nuevas terapéuticas endovasculares para lo que resulta de suma importancia crear las bases de la correlación sistémica entre estudios tomográficos con hallazgos de hemorragia subaracnoidea y la angiografía cerebral en pacientes con los criterios epidemiológicos de inclusión.

La tomografía axial computarizada, cerebral es una herramienta sensible que en países desarrollados, y de acuerdo a la literatura, ha venido a ser un elemento útil en los niveles I y II del servicio sanitario (2) y ha sido desplazada por la angiografía con substracción digital como método inicial para la detección y reparación de aneurismas rotos (4).

Es allí hacia donde se deben dirigir esfuerzos y determinar con ello la sensibilidad propia del departamento y de los equipos como pilar en la construcción de esa nueva metodología por lo que se considera necesario la realización de este proyecto que descriptivamente es factible y viable por contar con bases científicas pese a las limitaciones de equipo sin alterar su resultado.



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

3.1.1 Establecer la correlación entre tomografía axial computarizada y angiografía directa para la detección de aneurismas cerebrales.

#### **3.2 ESPECÍFICO**

3.2.1 Determinar qué relación existe entre la distribución de la hemorragia subaracnoidea y la localización por observación de un aneurisma a través de angiografía cerebral directa

3.2.2 Describir la morfología y localización más frecuente de los hallazgos patológicos encontrados en los estudios realizados a pacientes con sospecha de hemorragia subaracnoidea secundaria a la ruptura de aneurisma.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación comprende un estudio descriptivo ya que se hará una correlación radiológica entre Tomografía Axial Computarizada y Arteriografía en el diagnóstico de ruptura aneurismática intracraneal, en el Hospital Roosevelt durante el período de enero a octubre de 2011

### **4.2 POBLACIÓN**

Todo paciente en quien se tenga la sospecha de ruptura aneurismática intracraneal.

### **4.3 SUJETO DE ESTUDIO**

El sujeto de estudio comprende a los pacientes con cefalea o alteración que son diagnosticados por tomografía con hemorragia subaracnoidea.

### **4.4 CALCULO DE LA MUESTRA**

Se tomará el total de la población para la realización del estudio, durante el período que dure el mismo.

#### 4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

**4.5.1 Pacientes con hemorragia subaracnoidea NO traumática diagnosticada por tomografía**

**4.5.2 Pacientes mayores de 12 años de edad.**

#### 4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

**4.6.1 Historia de trauma**

**4.6.2 Diagnóstico de malformación arteriovenosa**

**4.6.3 Enfermedad Hepática y Renal**

**4.6.4 Enfermedad dermatológica a nivel inguinal**

**4.6.5 Discrasias sanguíneas**

#### 4.7 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Correlación de Radiológica	Es la fuerza y la dirección de una relación lineal entre dos variables aleatorias (TAC y Angiografía) . La correlación entre dos variables no implica, por sí misma, ninguna relación de causalidad.	Correlación tomográfica Y Angiográfica	Cualitativa	Nominal	SI  NO
Tomografía axial computarizada	Prueba diagnóstica con imágenes radiológicas procesadas por secciones que utiliza algoritmos de reconstrucción diversos.	a)Imagen hiperdensa densidad sangre que adopta surcos y cisuras  b)Hemorragia subaracnoidea de la línea media	Cualitativa	Nominal	SI  NO
Angiografía	Prueba de radiología invasiva que se utiliza en el	a)Prominencia de la vasculatura  b)Dilatación	Cualitativa	Nominal	SI  NO

	diagnóstico de la enfermedad vascular periférica.	sacular que llena con medio de contraste			
Ruptura aneurismática intracraneana	Pérdida en la continuidad de la íntima de un vaso dilatado	Ruptura aneurismática intracraneana Hemorragia subaracnoidea por TAC	Cualitativa	Nominal	SI NO
Hemorragia Subaracnoidea	Presencia de sangre en el espacio subaracnoideo y en ocasiones en cisternas	TAC Cerebral	Cualitativa	Nominal	SI NO
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido hasta un momento determinado	Mayores de 12 años	Cuantitativa	Razón	Años
Sexo	Distinción de género de acuerdo a fenotipo y genéticas	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino

#### 4.8 PROCESO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

#### 4.8.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Es importante en este punto establecer una red de comunicación e interacción, que finalmente beneficie al paciente, con el equipo médico del las emergencias del Hospital Roosevelt para que sean entes colaboradores en la detección de todo paciente que consulte con historia de cefalea intensa o pérdida de conciencia sin historia de trauma.

Una vez detectados a los pacientes, estos serán enviados al departamento de Diagnóstico por Imágenes para que se les realice tomografía cerebral como primer abordaje.

Procedimientos:

Posteriormente a la autorización del estudio por parte del comité de investigación, subcomité y el departamento de Radiología del Hospital Roosevelt, se procederá a realizar estudios tomográficos en aquellos pacientes con alta sospecha de Hemorragia Subaracnoidea.

La información básica del paciente se encontrará en las hojas de requisición del estudio radiológico y se entrevistará, de ser posible, tras un resultado positivo en la tomografía cerebral, o a un familiar.

La tomografía será realizada en el departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Roosevelt por técnicos especializados en la realización de estos estudios. Inicialmente se realiza una toma en fase simple, desde donde se decidirá sobre las siguientes secuencias.

Todos los pacientes en quienes se documente una Hemorragia Subaracnoidea por tomografía serán posteriormente evaluados con el propósito de encausar la realización ulterior de una arteriografía convencional.

Se hace necesaria en este punto la colaboración del resto de personal médico y paramédico del hospital en el proceso de completar estudios previos necesarios para realizar la angiografía.

La literatura refiere que en ocasiones una tomografía puede dar falsos positivos y falsos negativos por lo que entra en juego nuestra sospecha clínica para no perder un número importante de pacientes considerando de por sí el sesgo natural que se espera en el mismo.

Una vez obtenidos datos positivos, que encausen a la realización de la arteriografía, la cual es realizada por el médico radiólogo y su ayudante, con la colaboración de un técnico de radiología, se procederá a programar el mismo y bajo condiciones óptimas, minimizando las complicaciones posibles se procederá a realizar arteriografía cerebral por medio de cateterización selectiva de arterias carótidas y vertebrales desde donde se administrará medio de contraste, lo cual nos permitirá la visualización del sistema vascular cerebral y con ello describir mejor la correlación existente entre la ruptura de un aneurisma intracraneal y la hemorragia subaracnoidea.

Se tomarán los hallazgos positivos; los datos personales recolectados durante la pesquisa serán de uso confidencial, cumpliendo así con los criterios éticos.

Es importante en este punto destacar el hecho de que la recolección de los datos no influirá en el pronóstico ni en el tratamiento del paciente pues únicamente constituye una base de datos.

La boleta de recolección de datos es sencilla y explícita, estará a cargo de quienes estén a contacto directo con las tomografía e identifiquen la presencia de un caso positivo.

Cuando se han completado los requisitos para llevar al paciente a sala de fluoroscopia para la realización del Arteriograma cerebral, el proceso de detección del caso está en su fase final.

Se tiene evidencia de HSA por TAC, el paciente cumple los requisitos necesarios para realizar el estudio con todos los parámetros establecidos dentro de la normalidad.

El paso final para la detección de un caso positivo es la visualización directa del aneurisma en la pantalla del fluoroscopio que se correlaciona con la localización específica de la hemorragia subaracnoidea, en ocasiones, o lo más común, un sangrado generalizado.

El estudio lleva desde un principio el consentimiento informado de los pacientes, o encargados, con su firma o huella digital.

La detección y captación de pacientes se hará durante la jornada normal y turnos para lo cual se estará de llamada en caso se presentara un paciente en horarios extraordinarios.

Al finalizar el trabajo de campo se analizarán los resultados en un programa Excel y se agruparán en gráficas y tablas que se analizarán estadísticamente con el objetivo de establecer una correlación positiva entre tomografía axial computarizada y arteriografía.

#### 4.8.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

El instrumento de recolección de datos consta de 2 apartados.

El primero abarca información relativa al paciente (edad, sexo) y la descripción de los datos relacionados a los hallazgos tomográficos como la presencia de hemorragia subaracnoidea.

El segundo apartado nos indicará la correlación positiva de la detección de aneurisma en angiografía, necesario para alcanzar los objetivos previamente establecidos (ver anexo No. 1)

#### 4.8.3 PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

De acuerdo a los emparejamientos indicados se hizo el siguiente tipo de análisis:

Hemorragia subaracnoidea (HSA) – Aneurisma cerebral: Sobre un plano cartesiano realizado en Excel, se elabora una gráfica de líneas en la cual se representa la HSA (sobre el eje Y), en el eje X los resultados positivos de angiografía para la detección de aneurismas; la discusión se hará en base a su localización con relación a la HSA.



## 4.9 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo encaja en la valoración de riesgo Categoría III debido a que el estudio enmarca la probabilidad de afectar a una persona significativamente por ser un procedimiento invasivo en el que además se utiliza un medicamento potencialmente dañino si consideramos los efectos adversos del medio de contraste.

Así mismo el estudio involucra el compromiso de respetar el derecho de confidencialidad y privacidad del paciente.

Los resultados serán proporcionados al departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Roosevelt para la utilización adecuada de dicha información.

## 4.10 MATERIALES Y RECURSOS

### 4.10.1 MATERIALES

Se hará uso del equipo tomográfico y de fluoroscopia del Hospital Roosevelt incluyendo las placas de revelado en todos los pacientes en quienes se sospeche Hemorragia subaracnoidea y se realice angiografía para detectar un aneurisma cerebral.

El Hospital Roosevelt cuenta con la tecnología Philips para la sala número 4 de fluoroscopia consistente en un equipo de de telemando en la cual el equipo se acomoda al paciente y no el paciente al equipo, por su alto rango de movimiento (180°), facilitando la visualización en pacientes poco colaboradores.

El equipo de modelo 2007, es un fluoroscopio digital, marca Duo Diarnos de Philips el cual funciona con un telemando y está compuesto por Grafía y Escopía ofreciendo con ello Radiografías convencionales y Fluoroscopia respectivamente con una capacidad de 150kV y 600mAs con capacidad para utilizar películas de diversas dimensiones y utilizar únicamente imagen digital.

Las películas utilizadas en la arteriografía son generalmente de 14 x 17' y son películas denominadas rápidas, o de resolución alta.

En la realización del presente estudio se utilizaron dos tomógrafos distintos ambos marca Philipps:

1. El tomógrafo Phillips Multislice, Serie 9489, Modelo MX8000 con un sistema S.A.S. (Spiral Auto Start).

El Gantry que este utiliza es Modelo 7180 – 0609, con una camilla serie 9489 Modelo 7180-0302 con un Tricat #208 – 230/60/3

2. Tomógrafo marca Phillips SR. 4000, Modelo TOMOSCAN AV cuyo Gantry es modelo 4522-142-30100.

Ambos tomógrafos son helicoidales y la diferencia la constituye los cortes que la primera máquina ofrece en relación al tomógrafo SR. 4000 ofreciendo así una mejor resolución y velocidad para los estudios.

La película utilizada es película láser de 14 x 17' estándar.

## **MEDIO DE CONTRASTE**

El medio de contraste utilizado para la angiografía como para la tomografía es Opti Ray distribuido por la casa Malincrot.

Cada frasco es de 50ml y es medio de contraste hidrosoluble no iónico.

## **CATÉTERES**

Para la realización de la angiografía cerebral se utiliza catéteres de diversos modelos así como guías metálicas rectas y curvas, cortas y largas las cuales favorecen en cada paciente y caso especial la realización del estudio. El equipo es de las casas Cook y Terumo.

Así mismo se hará uso de:

1. Hojas de papel carta
2. Lapiceros
3. Computadora
4. Impresora
5. Tomógrafo
6. Equipo de fluoroscopia
7. Medio de contraste
8. Equipo de intervencionismo
9. Placas de revelado

## **1. RECURSOS HUMANOS**

El principal recurso humano serán los pacientes con sospecha de haber sufrido una ruptura aneurismática ya que su detección comprende el sujeto de estudio.

Se contará con la colaboración de los residentes de otras especialidades, como Neurocirugía, para identificar a pacientes externos y el grupo de residentes de Radiología que identifiquen pacientes internos que presentan sospecha de ruptura aneurismática intracraneal con una tomografía positiva para Hemorragia Subaracnoidea.

Incluiremos también a los técnicos de tomografía y angiografía.

El asesor de investigación es un ente muy importante que estará en constante colaboración con el desarrollo de este proyecto.

## **2. PROCEDIMIENTOS**

Se creará una base de datos en Excel la cual incluirá tablas dinámicas para realizar el análisis estadístico descriptivo.

Los resultados se presentarán en forma de tablas, gráficos y cuadros estadísticos que permitirán realizar inferencia en los objetivos y variables al inicio planteados.

El instrumento de recolección se realizará en una computadora personal y los informes se entregarán como todos los informes anteriores en hojas de papel carta y encuadernados debidamente.

### 3. COSTOS

Los costos serán mínimos ya que la materia prima será proporcionada por el departamento de Radiología del Hospital Roosevelt.

<b>EQUIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>
<b>Tinta</b>	<b>Tinta de computadora para impresión de informes y hoja de recolección</b>	<b>Q. 450.00</b>
<b>Hojas Carta</b>	<b>Papel para informes y hoja de recolección</b>	<b>Q200.00</b>
<b>Encuadernación</b>	<b>Encuadernado para la presentación de informes y protocolo</b>	<b>Q150.00</b>
<b>Fotocopias</b>	<b>Reproducción de boletas de recolección de datos</b>	<b>Q50.00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>Q850.00</b>

## V. RESULTADOS

El proceso de la recolección de datos del presente trabajo de investigación ha permitido descubrir la correlación positiva entre el hallazgo tomográfico de una hemorragia subaracnoidea (HSA) y la presencia de un aneurisma por angiografía directa.

La distribución de pacientes con hemorragia subaracnoidea no traumática entre ambos sexos, 54.54% masculino y 45.45% femenino, es muy similar, con una ligera tendencia hacia el sexo masculino, asociado principalmente a la detección de aneurismas y un mayor número de malformaciones arteriovenosas identificadas en la población femenina, siendo en éste grupo, la causa principal de hemorragia.

El sitio anatómico en el que se encontró la dilatación aneurismática presentaba un aumento focal distintivo en las imágenes de varios de los estudios por tomografía en las que se observó hemorragia subaracnoidea más no en todos los positivos. Los datos a continuación descritos nos permitirán hacer inferencia en la adecuada descripción final.

TABLA No. 1

Distribución por Género

SEXO	%	TOTAL
MASCULINO	54.54%	18
FEMENINO	45.45%	16

GRÁFICA No. 1

Distribución por Género

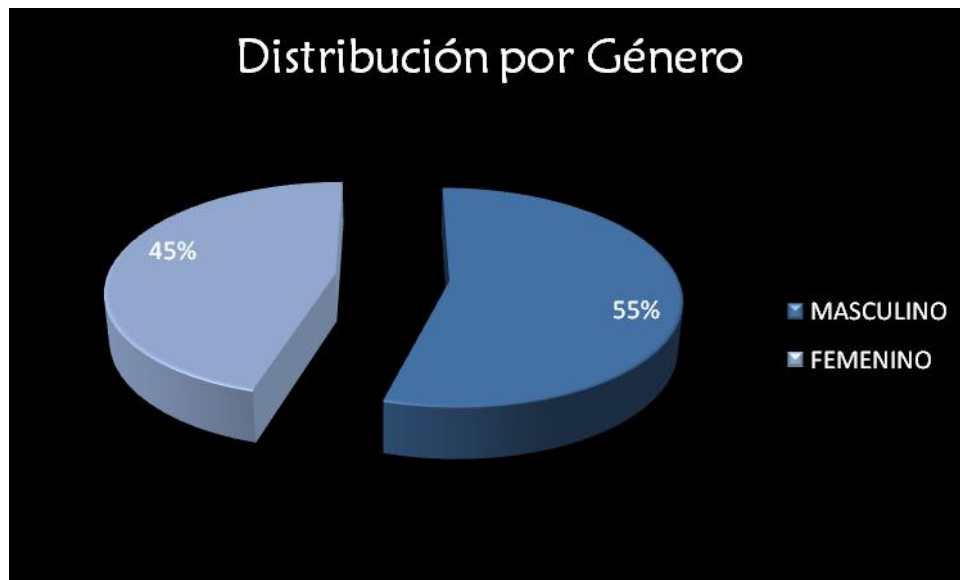


TABLA No. 2

Relación Sexo Femenino / Edad

EDAD	FEMENINO
12 a 20 años	2
21 a 28 años	1
29 a 36 años	6
37 a 44 años	4
45 a 52 años	1
53 a 60 años	2
> 61 años	
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>

GRÁFICA No. 2

Relación Sexo Femenino / Edad

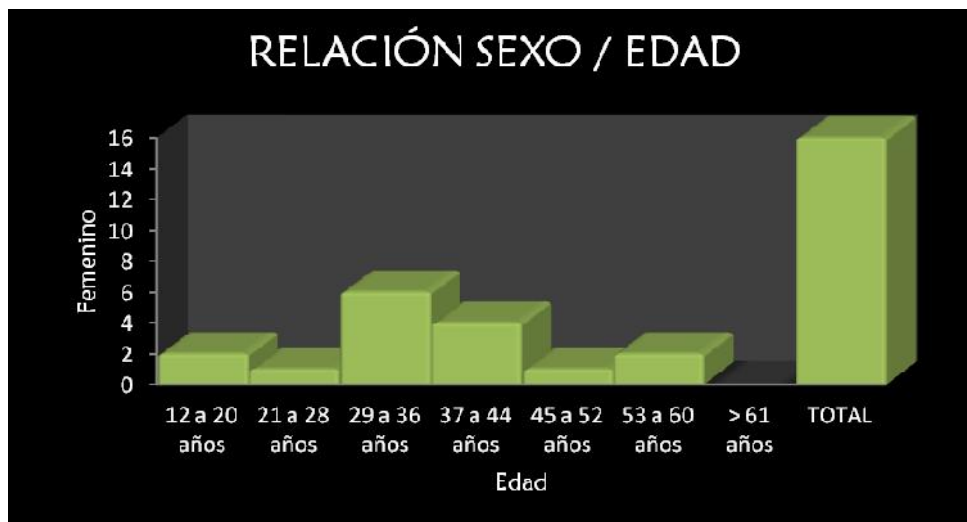


TABLA No. 3

Relación Sexo Masculino / Edad

EDAD	MASCULINO
12 a 20 años	1
21 a 28 años	7
29 a 36 años	3
37 a 44 años	4
45 a 52 años	1
53 a 60 años	1
> 61 años	1
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

GRÁFICA No. 3

Relación Sexo Masculino / Edad

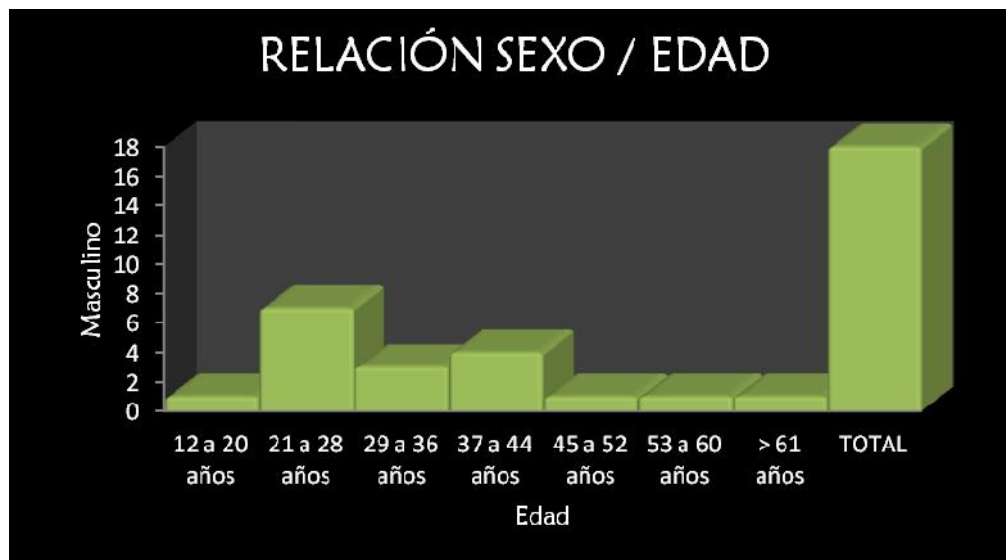




TABLA No. 4

Motivo de consulta

MOTIVO DE CONSULTA	HOMBRES	MUJERES
PERDIDA DE LA CONCIENCIA	8	5
CEFALEA	4	6
CONVULSIONES	4	2
ALTERACION CONDUCTUAL	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>16</b>

GRÁFICA No. 4

Motivo de consulta



TABLA No. 5

Correlación Radiológica TAC / Angiografía

HEMORRAGIA SUBARACNOIDE POR TAC	ANGIOGRAFÍA			
	ANEURISMA		OTROS HALLAZGOS	
	Sacular / Fusiforme			
<b>HOMBRES</b>	13	72.22%	5	27.78%
<b>MUJERES</b>	9	56.25%	7	43.75%

GRÁFICA No. 5

Correlación Radiológica TAC / ANGIOGRAFÍA

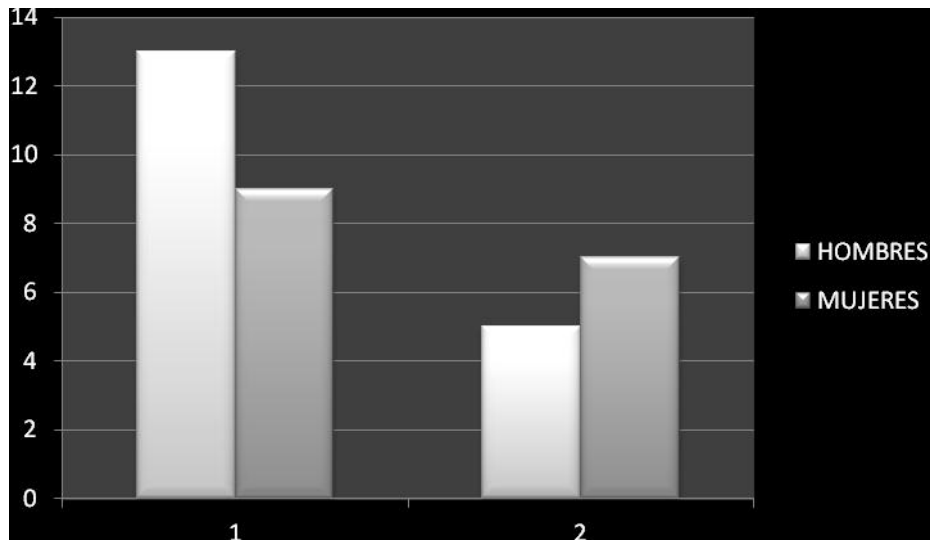


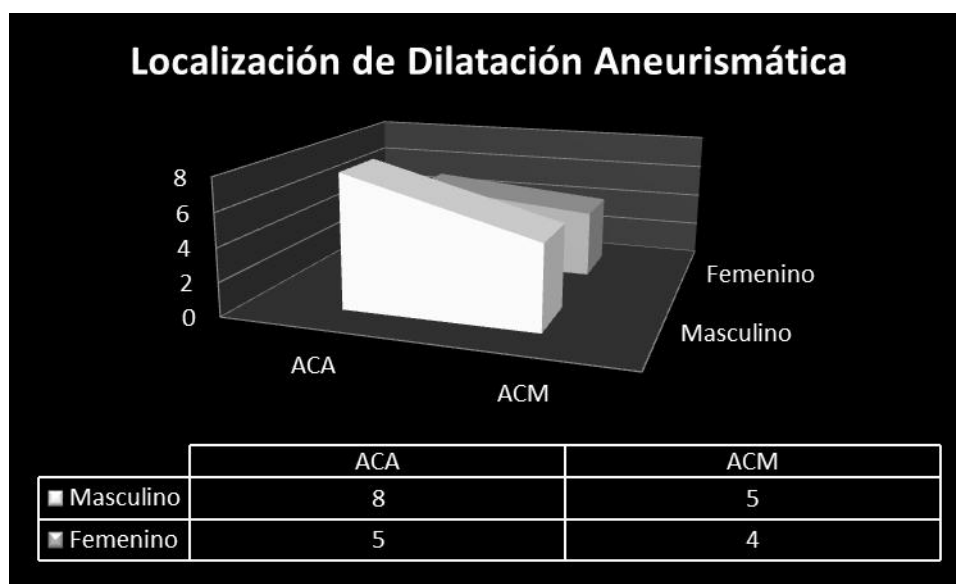
TABLA No. 6

Distribución Topográfica

Localización	ACA	%	ACM	%
<b>Masculino</b>	8	61.5%	5	38.5%
<b>Femenino</b>	5	55.6%	4	44.44%
<b>TOTAL</b>	59.1%	-	40.9%	-

GRÁFICA No. 6

Correlación Radiológica / Localización de Aneurisma



## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Durante el proceso de la recolección de datos se encontraron inconvenientes y dificultades para la realización exitosa del mismo, algunos pudieron superarse y otros persistieron haciendo que la adquisición de la información fuera más difícil; sin embargo al momento, los resultados obtenidos han sido satisfactorios.

A continuación describiremos algunos de los obstáculos encontrados:

1. Falta de película para revelado de los estudios.
2. Condiciones sumamente deterioradas de los pacientes por lo que la realización de angiografía era en ocasiones diferida.
3. Los niveles altos en creatinina que retrasan el diagnóstico del paciente al no poder administrársele medio de contraste por lo cual se hace difícil definir la presencia o no de un aneurisma cerebral.
4. Fallas continuas en el equipo de tomografía como de fluoroscopia.
5. Falta de solicitud de arteriografía por equipo médico de primera línea.

Pese a la existencia de inconvenientes durante la recolección de datos, estos se han superado y de una u otra manera se ha tenido un adecuado progreso de la investigación que esperamos abra la curiosidad a un nuevo proceso de análisis para implementar una terapéutica adecuada a estos pacientes.

De acuerdo con el diseño y objetivo de la tesis, se requiere un análisis descriptivo para estimar la prevalencia de casos hemorrágicos debidos a un aneurisma.

Según la metodología empleada, el diagnóstico de la presencia de hemorragia se hizo a través de la Tomografía. Siendo los pacientes positivos por tomografía (con hemorragia), quienes constituyen la muestra de la población en estudio (cumplen con el requisito de inclusión de tener hemorragia). Para diagnosticar si la hemorragia se debió a un aneurisma, se utilizó otro método de diagnóstico, en este caso, la Angiografía.

Es importante señalar, que si bien los dos procedimientos, tomografía y angiografía, se realizaron en el paciente, no es la intención del estudio comprobar la asociación y/o el

acuerdo entre estas metodologías; de hecho el diseño del estudio no permite hacer la comparación.

La distribución por sexo demuestra que la mayoría de pacientes ingresados al Hospital Roosevelt son hombres, con un corto margen en relación al sexo femenino.

El motivo de consulta reportado con más frecuencia es la pérdida de la conciencia en el sexo masculino, seguida de la cefalea, principal en el sexo femenino, que probablemente es más tolerada por el género masculino.

Se ha logrado determinar que la principal causa de hemorragia subaracnoidea, de origen no traumático, en la población que asiste al Hospital Roosevelt de Guatemala, es la ruptura de un aneurisma cerebral preexistente, principalmente localizado en la arteria cerebral anterior (59%) o media, sea sacular (75%) o fusiforme.

Determinamos que la población más afectada por esta patología es la masculina comprendida entre los 21 y 44 años, posterior a la cual se observa un cierto descenso en la incidencia.

El segundo hallazgo con más frecuencia encontrado en los pacientes con hemorragia subaracnoidea, de origen NO traumático, es la presencia de una malformación arteriovenosa cerebral, con una mayor incidencia del sexo femenino, 43.75% frente a un 27.78% en el sexo masculino.

### **Prevalencia de hemorragias debidas a aneurisma**

Del total de 34 pacientes con hemorragia, 22 se diagnosticaron positivos a la presencia de aneurisma, correspondiendo a un 64.71% en la muestra. Para conocer cuál es la prevalencia de casos hemorrágicos por aneurisma que se puede esperar en la población de personas que sufran hemorragia, se calculó el intervalo de confianza al 95%: <sup>1</sup>46.14% a 79.92%. Lo cual se interpreta: *En la población de pacientes que presenten hemorragia se espera que el porcentaje de pacientes en los cuales la misma fue causada por un aneurisma sea tan bajo como un 46% o tan alto como un 80%.*

La prevalencia de aneurismas en hombres la muestra fue del 72.22% (13 de 18), lo cual corresponde a un intervalo de confianza del 46% al 89.5%.

---

<sup>1</sup> Intervalo usando fórmula de Fleiss J. 1981. Statistical Methos for Rates and Proportions, 2nd Ed. Pp14

En mujeres esta prevalencia es del 56.25% (9 de 16), lo cual corresponde a un intervalo de confianza del 30% al 80%. De acuerdo con los resultados obtenidos al desagregar por sexo del paciente, hay una asociación entre sexo y la presencia de aneurismas ( $P=0.0925^2$ ). Esta asociación nos permite conocer que los hombres poseen 2.02 veces mayor probabilidad (*odds ratio*) de presentar aneurisma que las mujeres.

En el 59.1% de los casos con aneurisma, el mismo se presentó en la arteria cerebral anterior (ACA), mientras que el resto (40.9%) se presentó en la arteria cerebral media (ACM). Los intervalos de confianza para estos son:

- ACA: 36.3% a 78.8%
- ACM: 21.2% a 63.7%

Con la información obtenida, no se encontró una proporción significativamente mayor en una arteria que en la otra ( $P=0.1025$ ).

Durante el año de 2012 no se recabaron nuevos casos considerando que el trabajo de campo se estableció para el período de enero a octubre del 2011 en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes.

El Hospital Roosevelt, como centro de III nivel, anualmente atiende a cientos de pacientes con historia de cefalea intensa. Muchos de estos casos no son estudiados a fondo ni mucho menos pasan por un estudio de imagen y son egresados con la impresión clínica de una cefalea migrañosa sin saber si ha cursado, probablemente, con una ruptura aneurismática menor que lo hace propenso exponencialmente a un nuevo episodio.

Por lo mencionado anteriormente, resulta fundamental una correcta anamnesis que oriente a la selección diagnóstica adecuada.

¿El paciente será o no sometido a una Tomografía axial computarizada (TAC)? y ¿en base a sus hallazgos, qué plan terapéutico se debe seguir?

---

<sup>2</sup> Valor-P exacto para chi cuadrado, calculado con StatXact versión 10. Es importante mencionar que debido al tamaño de muestra tan pequeño del estudio, se consideró la presencia de asociación cuando el Valor-P es menor que  $\alpha=0.10$ .

Los métodos diagnósticos-imageneológicos con que actualmente se cuenta son diversos y en su combinación se amplifica la eficacia diagnóstica, por lo que se crea un reto que conlleva a una terapéutica final exitosa si se utilizan secuencialmente.

Existen múltiples estudios sobre la detección radiológica de aneurismas cerebrales, como el de “Comparación de angiografía por resonancia y la angiografía convencional en la investigación de aneurismas y malformación arteriovenosa en niños” o “Detección de aneurismas cerebrales en hemorragia subaracnoidea no traumática: papel de la angiografía en 130 pacientes consecutivas” en donde se describe como son secuencialmente estudiados y abordados en plazos de tiempo establecidos de acuerdo a los hallazgos iniciales y su tratamiento base y hace una comparación sobre los mismos valorando todas las implicaciones obteniendo correlación positiva en rangos variables significativamente.

Recientemente, y con la incorporación de nueva tecnología, se han realizado en el servicio de diagnóstico por imágenes del Hospital Roosevelt, arteriografía cerebral con la finalidad de identificar y caracterizar dilataciones aneurismáticas en pacientes que presentan hallazgos tomográficos compatibles con hemorragia subaracnoidea, sin historia asociada de trauma previo.

La combinación diagnóstica ha llevado a la tipificación topográfica del aneurisma, previa intervención quirúrgica lo que ha venido a construir una vía de comunicación bidireccional entre el departamento de radiología y el departamento de neurocirugía que ha llevado a establecer un plan terapéutico satisfactorio para los pacientes que cursan con dicha patología.

Sin embargo la correlación no se ha establecido como tal identificándose en el año anterior a la toma de datos, 2010, 25 pacientes identificados con aneurisma por angiografía convencional y hallazgos diversos por tomografía si existía registro de la misma.

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La correlación positiva entre la tomografía axial computarizada y la angiografía directa, para la detección de aneurisma en pacientes con hemorragia subaracnoidea no traumática se comprobó en un 61.7% de la población total a estudio (34 pacientes).
- 6.1.2 La distribución de la hemorragia subaracnoidea se aprecia con relativa mayor intensidad a nivel de la localización del aneurisma observado por angiografía siendo más frecuente el hallazgo en las áreas irrigadas por la arteria cerebral anterior, seguidas por los segmentos irrigados por la cerebral media.
- 6.1.3 Los aneurismas saculares (75%) son el tipo mayormente identificado en la angiografía directa de los pacientes evaluados en el Hospital Roosevelt, seguido de aneurismas fusiformes.
- 6.1.4 La arteria cerebral anterior es la localización más frecuente de los aneurismas evaluados y detectados en pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen no traumático.



## 6.2 RECOMENDACIONES

### 6.2.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

- a. Reproducir el presente estudio en los hospitales pertenecientes a la red de Salud Pública del país con la finalidad de individualizar la correlación acorde a los dispositivos diagnósticos que posea cada centro asistencial.
- b. Abastecer a los diferentes Hospitales de la red con equipo tomográfico y angiográfico como métodos de diagnóstico básico.

### 6.2.2 Al Hospital Roosevelt de Guatemala

- c. Crear un protocolo médico, diagnóstico y terapéutico unificado entre los distintos departamentos médicos, para pacientes con sospecha de Hemorragia Subaracnoidea de origen no traumático.
- d. Optimizar a nivel institucional la utilización de los estudios de imagen para reducir las complicaciones de una ruptura aneurismática con un adecuado plan terapéutico.
- e. Estandarizar y reforzar la docencia en los distintos departamentos del Hospital Roosevelt para que problemas de similar magnitud pueden ser manejados de una manera adecuada a través de una mejor capacitación al personal médico y paramédico.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferro José, Canhao P, Peralta R. "Update on subarchnoid haemorrhage" *Journa of Neurology*, 2008, 255: 465-479
2. Cortnum Soren, Sorensen Preben, Jorgensen Jesper. "Determining the sensitivity of Computed tomography scanning in early detection of subarchnoid hemorrhage" *Neurosurgery* 2010; 66 (5): 900-903
3. Edlow Jonathan, Caplan Louis. "Avoiding pitfalls in the diagnosis of subarchnoid hemorrhage". *NEJM* Jan, 2000; vol 342 (1):29-36
4. Koyama Toru, Gibo Hirohiko, Hirabayashi Fumi. "Surgical treatment for subarachnoid hemorrhage of unknown etiology: consideration of radiological findings of digital subtraction angiography. " *Neurosurgery* 1998; 21: 81-86
5. Provenzale James, Hacein-Bey Lotfi. "CT evaluation of subarchonid hemorrhage: a practical review for the radiologis interpreting emergency room studies". *Emergency Radiology* (2009) 16: 441-451
6. Ingall TJ, Whisnant JP, Wiebers D, Fallon WM: Has there been a decline in subarachnoid hemorrhage mortality?. *Stroke* 2008; 20:718-724.
7. Forssell A, Larsson C, Ronnberg J, Fodstad H. "CT assessment of subarachnoid haemorrhage. A comparison between different CT methods of grading subarachnoid haemorrhage" *BR. J. Neurosurgery* (1995) 9, 21-27
8. Pathirana N, Refsum Sigrid, Mckinstry Stephen, Bell Kate. "The value of repeat cerebral angiography in subarchnoid haemorrhage". *BR. J. Neurosurgery* (1994) 8, 141-146
9. Agid R, Anderson T, Almqvist H, et al. "Negative CT angiography findings in patients with spontaneous subarchnoid hemorrhage: When is digital subtraction angiography still needed?" *AJNR* April 2010; 31: 696-705

10. Kallmes David, Layton Kenneth, Marx William, Tong Frank. "Death by nondiagnosis: Why Emergent CT angiography Should not be done for patients with subarachnoid hemorrhage" *AJNR Neuroradiology* Nov-Dec 2007; 28: 1837-1838
11. Mont'alverne F, Musacchio M. et.al. "Endovascular management for intracranial ruptured aneurysm in elderly patients: outcome and technical aspects." Springer 2005.
12. Castillo, M. Bermúdez, J. "Hemorragia Subaracnoidea en el servicio de admission continua del Centro Nacional Siglo XXI" México, D.F. 2008
13. International Study of Unruptured Intracranial Aneurysm Investigators. *N Engl J Med* 2008; 339:1725-1733.
14. Juvela S: Rebleeding from ruptured intracranial aneurysms. *Surg Neurol* 1999; 32:323-326.
15. Ojeman R., Heros R., Growell R. *Surgical management of cerebrovascular disease.* Williams and Wilkins Ed. Baltimore. USA. 2004.
16. Boet R., Poon W.S., LamJ.M.K. "The surgical treatmente of intracranial aneurysms based on tomographic angiography alone streamlining the acute management of symptomatic aneurysm". *Aura Neurochirurgica*, 2003, 145: 101:105.
17. Uysal Endere, Ozel Alper, Ertuk Sukru. "Comparison of multislice computed tomography angiography and digital subtraction angiography in the detection of residual or recurrent aneurysm after surgical clipping with titanium lips." *Acta Neurochirurgica*, 2009. 151: 131-135
18. Li Qui, Luo Tianyou, Xie Peng, et al. "Subtraction CT angiography for evaluation of intracranial aneurysm: Comparison with conventional CT angiography". *Eroradiology*, 2009. 19: 2261-67
19. Fasulakis Stephen, Andronikon Savvas. "Comparison of MR angiography and conventional angiography in the investigation of intracranial arteriovenour malformatiosn and aneurysms in children." *Pediatric Radiology* 2003. 33: 378-384

20. Agnoli L, Agnolo. "Digital subtraction angiography in neuroradiology". *Neurosurgery* 1995; 41-51
21. Khaldi El, Penteer P., Ferro F. et. al. "Detection of cerebral aneurysms in nontraumatic subarachnoid haemorrhage: role of multislice CT angiography in 130 consecutive patients". *Radiology med* 2007. 112:123-137
22. Alvarez Rebollo M, Colomé Ricart. "Indicaciones de la arteriografía cerebral y medular, angiografía por resonancia y angiografía" *Neurología, Santander. Medicine* 2003, 8 (92) 5002-5003
23. Kock Marc, Adrianaesen Miraude, et.al. "DSA versus multi detector row CT angiography in peripheral arterial disease: Randomized controlled trial" *Radiology, RSNA, 2005; 237: 727-737*
24. Lell Michael, Ander Katharina, Uder Michael. "New techniques in CT angiography" *RSNA 2006*
25. Huynh-Le P, Matsushima T, Miyazono M. et.al., "Three dimensional CT angiography for the surgical management of the vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery aneurysms" *Acta Neurochirurgica, 2004, 146: 329-335*
26. Pinilla Gómez César Alberto, Mantilla Suárez Juan Carlos, Vargas Pérez Oliverio, et al. "Angiografía cerebral por tomografía en el diagnóstico de aneurismas cerebrales en pacientes con hemorragia subaracnoidea". *MedUNAB* 2006; 9:93-97
27. White Philip, Teasdale Evelyn, Wardlaw Joanna, Easton Valerie. "Intracranial aneurysms: CT angiography and MR angiography for detection-prospective blinded comparison in a large patient cohort". *Radiology* 2001; 219:739-749
28. Anderson Glenn, Steinke David, Petruk Kenneth, et al. "Computed Tomographic Angiography versus Digital subtraction angiography for the diagnosis and early treatment of ruptured intracranial aneurysms". *Neurosurgery and Dep. Radiol. Alberta, Edmonton, Canadá (1999)*

## VIII. ANEXOS

### 8.1 ANEXO #1

#### FICHA RECOLECTORA DE LA INFORMACION

DATOS DE PACIENTE

FECHA

No. De Rayos:

Sexo: F\_\_\_\_\_ M\_\_\_\_\_

Edad:

Motivo de consulta:

#### ESTUDIOS RADIOLÓGICOS

##### I. Hallazgos en Tomografía Axial Computarizada (TAC)

Hemorragia subaracnoidea

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Hallazgos sugestivos de Malformación Arteriovenosa

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Trazos de fractura

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

##### II. Hallazgos en Angiografía

Detección de aneurisma

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Otros hallazgos.

##### III. CORRELACIÓN

POSITIVA

NEGATIVA

## 8.2 ANEXO #2



código  
193

Diagnóstico por Imágenes  
Hospital Roosevelt

### Consentimiento informado para Arteriograma

Nombre : \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Registro Médico 

--	--	--	--	--	--	--	--

Departamento \_\_\_\_\_ Servicio \_\_\_\_\_ # Rayos X 

--	--	--	--	--	--	--	--

#### Información del procedimiento

A petición del médico tratante a: usted / hijo / a o persona a quien representa, se le va a realizar un Arteriograma \_\_\_\_\_, procedimiento, que permitirá obtener información importante sobre su enfermedad.

Este procedimiento consiste en que, utilizando anestesia local pincharemos una arteria de la ingle, brazo o cuello, para colocar un catéter ( como una manguerita delgada y flexible) e inyectaremos Medio de Contraste lodado No Iónico para evaluar las arterias y venas y puede durar desde 45 minutos hasta 2 horas

En algunos momentos este procedimiento puede producir algunas molestias:

- Por el Medio de Contraste

Es frecuente sentir ligera picazón ( escozor) al introducir el medio de contraste, mal sabor en la boca y ocasionalmente náusea en el que puede llegar a vomitar. En ocasiones las molestias pueden incrementarse ( ocurre 1 en cada 250,000 personas), hay sensación de ahogo, palpitaciones fuertes, en algunos casos al aumentar más las molestias, La Literatura ha reportado dificultad para respirar ( sensación que se cierra la garganta) y alteración en la función renal, ceguera y hasta paro respiratorio para el cual usamos antihistamínicos u otro medicamento inyectado (intramuscular o intravenoso) dependiendo del caso para aliviarle.

- Por la técnica que se usa puede tener un morete en la zona del pinchazo. sangrado o hematoma, ( colección de sangre que en algunos casos puede necesitar una pequeña cirugía para corregirlo), en 1/100 pacientes puede bajar el flujo de sangre por un coagulo en la arteria donde se mete el catéter,

Hay casos en el que puede existir una lesión permanente en brazo o pierna, parálisis en la cara, brazo o piernas y hasta daño cerebral ( en coma)

- Riesgo personalizado: \_\_\_\_\_

Todos los medios existentes en el Hospital, el personal médico y para médico están dispuestos para atender cualquier eventualidad descrita en el presente documento.

#### Por el paciente:

Declaró que he sido informado a satisfacción por el médico que realizará El Arteriograma de la conveniencia del mismo y de las complicaciones que puedan presentarse, he podido hacer todas las preguntas necesarias y he obtenido respuestas que han aclarado las dudas, por lo que voluntariamente firmo o mi huella dactilar al presente documento.

Firma del paciente \_\_\_\_\_

Cédula de identificación 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Continúa atrás 1/2



Diagnóstico por Imágenes  
Hospital Roosevelt

Continua Consentimiento Informado Arteriograma Pág. 2/2

Nombre y firma del Padre/ madre o representante legal \_\_\_\_\_

Cedula de Identificación

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Parentesco \_\_\_\_\_

Nombre y firma del Testigo \_\_\_\_\_

# Cédula

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Autorización para paciente Inconsciente

Declaró que he sido informado a satisfacción por el médico que realizará El Arteriograma de la conveniencia del mismo y de las complicaciones que puedan presentarse, he podido hacer todas las preguntas necesarias y he obtenido respuestas que han aclarado las dudas, por lo que voluntariamente firmo y pongo mi huella dactilar al presente documento.

\_\_\_\_\_  
Nombre del paciente inconsciente

\_\_\_\_\_  
Nombre firma y Número de cédula

Autentica

\_\_\_\_\_  
Nombre firma y Número de cédula

### 8.3 ANEXO #3

Guatemala, 05 de octubre de 2010

Doctor:

Eddy Rodríguez  
Coordinador de Investigación  
Hospital Roosevelt

Doctor Rodríguez

Por medio de la presente me dirijo a usted para informarle que el trabajo de investigación del médico residente de Primer año, Marco Antonio Villamar Barrera, que se indica a continuación: "Correlación radiológica entre Tomografía axial computarizada y Arteriografía en el diagnóstico de Ruptura aneurismática Intracraneal" tiene factibilidad y viabilidad en todo su contenido, por lo cual se aprueba el mismo para su realización.

El estudio es de tipo descriptivo el Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Roosevelt, durante el período de Enero a Octubre de 2011.

Sin otro particular,

Atentamente,

Dra. Johana Mazariegos

Asesora



## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Correlación radiológica entre Tomografía axial computarizada y Arteriografía en el diagnóstico de Ruptura aneurismática Intracraneal" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial