



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ANEURISMA CEREBRAL POR TOMOGRAFÍA EN LA CLÍNICA DIAGNÓSTICO
MÉDICO POR IMÁGENES, CHICLAYO 2018

Línea de investigación:

Biotechnología en salud

Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica
en la especialidad de Radiología

Autor:

Panta Alvarez, Jireh Richard

Asesor:

Bobadilla Minaya, David Elias
(ORCID: 0000-0002-8283-3721)

Jurado:

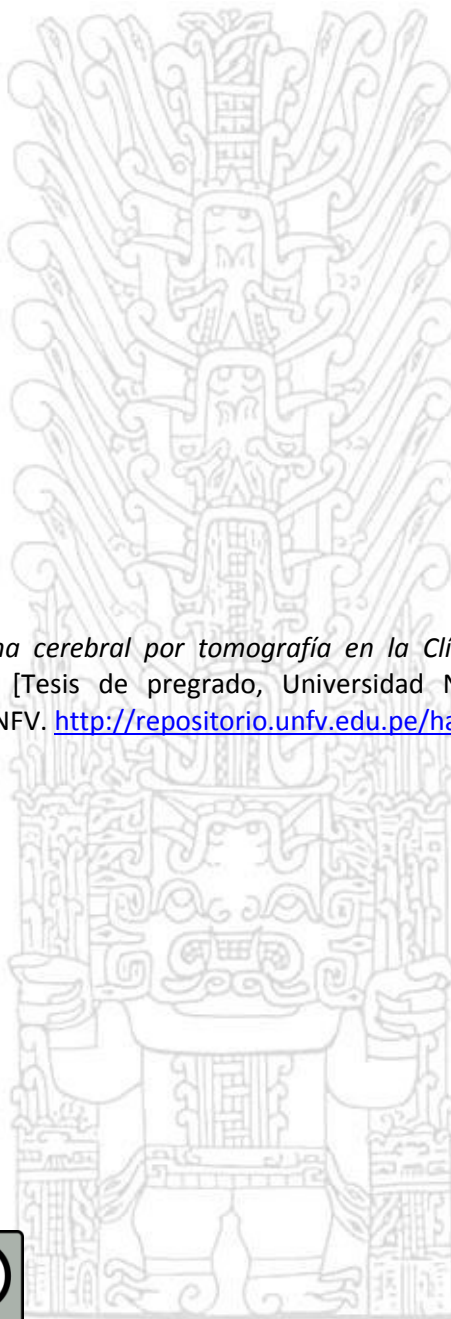
Acevedo Toralva, Edwin Ruben

Bardales Cieza, Gonzalo

Sanchez Acostupa, Karim

Lima - Perú

2022



Referencia:

Panta, J. (2022). *Aneurisma cerebral por tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes, Chiclayo 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5557>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

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



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ANEURISMA CEREBRAL POR TOMOGRAFÍA EN LA CLÍNICA DIAGNÓSTICO
MÉDICO POR IMÁGENES, CHICLAYO 2018

Línea de investigación:
Biotecnología en salud

Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la especialidad
de Radiología

Autor

Panta Alvarez, Jireh Richard

Asesor

Bobadilla Minaya, David Elias
(ORCID: 0000-0002-8283-3721)

Jurado

Acevedo Toralva, Edwin Ruben

Bardales Cieza, Gonzalo

Sanchez Acostupa, Karim

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a las personas que siempre quisieron verme crecer profesionalmente, grandes amigos, maestros, mi madre, mis hermanas, mis abuelos y sobre todo a mi hija Ellie. Hija, que mi logro sea un ejemplo para ti, que todo es posible con esfuerzo y al lado de las personas correctas

AGRADECIMIENTO

Primero, a mi madre por poner siempre por delante mis estudios y darme la formación correcta para aspirar a ser profesional.

A mi hija por ser mi motivo de querer superarme más cada día.

A la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes por darme la oportunidad de crecer profesionalmente junto a ellos. Doctor Humberto Rosas, su mano firme me enseñó a no conformarme, sino a buscar la mejor calidad en cada uno de los estudios que realicé.

A todos los colegas que me enseñaron como dar cada paso en esta carrera tan larga, grandes amigos.

A mi asesor, el magister David Bobadilla por guiarme a través de mi tesis.

Carpe Diem

ÍNDICE

	PAG.
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 ANTECEDENTES	5
1.3 OBJETIVOS	9
1.4. JUSTIFICACIÓN	9
1.5. HIPÓTESIS	9
II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. BASES TEÓRICAS SOBRE EL TEMA DE INVESTIGACIÓN	10
III. MÉTODO	24
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	24
3.2. ÁMBITO TEMPORAL Y ESPACIAL	24
3.3.VARIABLES	24
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
3.5. INSTRUMENTOS	25
3.6. PROCEDIMIENTOS	25
3.7. ANÁLISIS DE DATOS	26
3.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS	26
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	34
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	37
VIII. REFERENCIAS	38
IX. ANEXOS	47

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de aneurismas cerebrales según el sexo del paciente.	29
Tabla 2. Distribución de aneurismas cerebrales según edad.	30
Tabla 3. Distribución de aneurismas cerebrales según el tipo.	31
Tabla 4. Distribución de aneurismas cerebrales según tamaño.	32
Tabla 5. Distribución de aneurismas cerebrales según localización.	33

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Histograma de edades de los pacientes atendidos en el servicio de tomografía de la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes Chiclayo durante los meses de enero a diciembre del año 2018. 27
- Figura 2. Distribución de pacientes según el sexo de los pacientes atendidos en el servicio de tomografía de la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo durante los meses de enero a diciembre del año 2018. 28

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar las características de los aneurismas cerebrales diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018. El estudio fue de tipo descriptivo, retrospectivo, no experimental y corte transversal, se seleccionaron 105 pacientes que acudieron a la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo en el periodo de enero a diciembre del año 2018, los datos necesarios para el estudio fueron recolectados a través de una ficha de recolección de datos, para su posterior análisis en el programa SPSS v.25 y Excel 2010. Los resultados muestran que la edad promedio fue de 52,1 años con una desviación estándar de 17,6. El sexo más frecuente en la investigación fue el sexo femenino, conformando un 50,5% del total de casos. El grupo etario donde se presentan más aneurismas cerebrales es de 50 años a más, representando un 41,9% del total. El tipo de aneurisma cerebral más frecuente fue de tipo sacular, representando un 87,5% de casos reportados. El tamaño más frecuente fue de 3 a 11mm, que se reportó en un 87,5% de los casos totales. Con respecto a la localización, se encontraron resultados dispersos, siendo el más frecuente en la arteria cerebral media izquierda (18,8%). Se concluye en que la tomografía computada es la técnica más fiable en la detección de aneurismas cerebrales.

Palabras clave: aneurisma cerebral, tomografía computarizada, aneurisma sacular.

ABSTRACT

The objective of this research work was to analyze the characteristics of brain aneurysms diagnosed with tomography in the Medical Diagnosis by Images Clinic of Chiclayo, 2018. The study was descriptive, retrospective, non-experimental and cross-sectional, 105 patients were selected who they went to the Chiclayo Medical Diagnosis by Images Clinic in the period from January to December of the year 2018, the data necessary for the study were collected through a data collection sheet, for later analysis in the SPSS v.25 program and Excel 2010. The results show that the average age was 52.1 years with a standard deviation of 17.6. The most frequent sex in the investigation was the female sex, making up 50.5% of the total cases. The age group where there are more cerebral aneurysms is 50 years or more, representing 41.9% of the total. The most frequent type of cerebral aneurysm was sacular, representing 87.5% of reported cases. The most frequent size was 3 to 11mm, which was reported in 87.5% of the total cases. Regarding the location, scattered results were found, being the most frequent in the left middle cerebral artery (18.8%). It is concluded that computed tomography is the most reliable technique in the detection of cerebral aneurysms.

Keywords: cerebral aneurysm, ct scan, sacular aneurysm.

I. INTRODUCCIÓN

Un aneurisma cerebral es la dilatación de un vaso sanguíneo en el cerebro, que al romperse provoca hemorragia, siendo ésta una de las principales causas de muerte en el mundo, por ende, en Perú también.

No suelen ser detectados a tiempo, por lo que el paciente suele tener síntomas avanzados al llegar a un centro de salud. Un paciente que ha desarrollado una hemorragia producto de un aneurisma roto tiene pocas posibilidades de sobrevivir, por lo que ser detectado a tiempo es de vital importancia.

Uno de los principales síntomas indicadores de un aneurisma cerebral es la cefalea. Por ser un síntoma común en muchas patologías puede ser pasado por alto por la mayoría de personas, hasta que suele ser tarde.

Un paciente que logra sobrevivir a una hemorragia por aneurisma cerebral tiene diferentes consecuencias, incluyendo discapacidad parcial o total, y posibilidad de volver a sufrir otra hemorragia, por lo que es de suma importancia que no se pase por alto un síntoma como la cefalea.

El estudio más eficaz para detectar un aneurisma cerebral es la angiotomografía, método de estudio por tomografía que involucra un medio de contraste yodado no iónico que es inyectado de manera endovenosa.

El medio de contraste yodado no iónico realza los vasos sanguíneos, por lo que es mostrada en la adquisición por tomografía, dando así valiosa información para el médico, el cual decidirá los pasos a seguir para el control u operación del aneurisma detectado al paciente.

Una angiotomografía nos permitirá visualizar la estructura vascular llamada Polígono de Willis, en el cual se encuentra la mayoría de aneurismas cerebrales.

El polígono de Willis es una estructura heptagonal que contiene las ramificaciones de las arterias carótidas internas, las cuales son la arteria cerebral anterior, arteria comunicante anterior, arteria cerebral media, arteria cerebral posterior, arteria comunicante posterior.

Este complejo arterial es el encargado de suministrar sangre oxigenada al 80% del cerebro, por lo que una rotura de alguna de estas arterias causaría gran daño cerebral.

Debido a la importancia que tiene la temprana detección de los aneurismas cerebrales, se realizará el siguiente trabajo de investigación con el fin de analizar los aneurismas cerebrales encontrados por angiotomografía cerebral en la clínica Diagnóstico Médico por Imagen – Chiclayo durante la investigación y mostrar la frecuencia de éstos según edad y sexo.

1.1. Descripción y Formulación del Problema

Los aneurismas cerebrales son dilataciones de las arterias cerebrales que pueden ocasionar consecuencias como la ruptura de esta que es considerada Hemorragia Subaracnoidea (HSA). Se estima que entre el 1 al 5% de la población mundial, puede presentar un aneurisma y 1 de cada 10, 000 personas sufren HSA por ruptura del aneurisma (Rocca, 2001).

Los estudios revelan que en España se producen unos 4.000 casos por años de HSA espontánea. El 80 % de los casos de las HSA se producen por un aneurisma intracraneal, mientras que el otro porcentaje se debe a diferentes causas (Vivancos, 2006).

Sin embargo, en otras investigaciones mencionan que, cada 18 minutos se rompe un aneurisma cerebral y el 40% de los casos son fatales y solo el porcentaje que sobrevive, padece algún tipo de incapacidad neuronal permanente (Cuadrado, 1999).

Así mismo cerca del 1.5% de la población general tiene o desarrollara un aneurisma cerebral, presentándose entre 3 a 5 millones de personas en Estados Unidos, que no presentan ningún síntoma (Fernández, 2013).

Existen aneurismas muy raros, como son los aneurismas cerebrales neoplásicos intracraneales son entidades extremadamente raras y una causa rara de hemorragia subaracnoidea. Este diagnóstico debe considerarse en pacientes que presenten cáncer metastásico concurrente y aneurisma cerebral o hemorragia subaracnoidea aneurismática. El inicio temprano de la quimioterapia puede ser beneficioso para reducir el riesgo de embolización de partículas tumorales, pero se necesita realizar más investigación para comprender mejor este raro fenómeno (Sorkin, 2013).

Hay que mencionar que según estudios se han presentado, como el caso anterior, aneurismas desconocidos o poco frecuentes, como es el aneurisma cerebral micótico en recién nacido, además de ser difícil de diagnosticar (Meadows *et al.* 2017).

Según el estudio de Angulo (2011), en una población peruana donde el 30.4% eran varones y el 69.9% mujeres, se encontró que la edad media fue de 56.87 y 14.5 años además que, los factores de riesgo tienen relación con hábitos nocivos en 15.9% (1.4% al consumo de café, 8.7% consumo de tabaco y alcohol en 7.2%) y el 7.8% de los casos de HSA se halló una relación directa como un evento anterior en la familia de primer grado. No se encontró una diferencia entre hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipercolesterolemia y los hábitos nocivos, con respecto al suceso de ruptura de aneurisma cerebral.

El resangrado de un aneurisma tiene una tasa de 10 – 20 % inmediatamente de la presentación hemorrágica disminuyendo gradualmente a un 2 – 4% por año (Rodríguez, 2001).

A pesar de la mejoría en las últimas décadas tanto del diagnóstico como del tratamiento de la HSA como consecuencia del aneurisma cerebral, su morbilidad permanece elevada, debido a que un 50% de pacientes fallecen por la hemorragia inicial o por las complicaciones secundarias. Además, esta cifra alcanza el 70% si añadimos los pacientes que quedan con disfunción neurológica permanente. Esta discapacidad implica una fuerte demanda de

cuidados asistenciales que deben ser realizados por los familiares del paciente o un personal encargado, lo que conlleva a una considerable inversión económica, sumando a esto su implicancia en la calidad de vida de los familiares o cuidadores.

Actualmente no se lleva una adecuada cultura de prevención, a veces muchos síntomas que pueden llevar a un diagnóstico temprano de un aneurisma cerebral son pasados como simples molestias y confundidos con otros diagnósticos. En la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes, ubicada en Chiclayo – Lambayeque, acuden regularmente pacientes con síntomas relacionados a un aneurisma cerebral y no siempre son derivados para una angiotomografía cerebral. Como Tecnólogo médico a cargo de realizar dicho estudio, al buscar información sobre aneurismas cerebrales detectados por angiotomografía, se ha encontrado poca información de la realidad peruana en cuestión de aneurismas, y además de los encontrados son realizados en Lima, teniendo así carencia de información sobre este tema en el resto de provincias peruanas.

1.1.1. Formulación de la Pregunta General

¿Cuáles son las características de los aneurismas cerebrales diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?

1.1.2. Formulación de las Preguntas Específicas

¿Cuál es la frecuencia de aneurisma cerebral diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?

¿Cuál es el tipo de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?

¿Cuál es el tamaño de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?

¿Cuál es la ubicación del aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Internacional

Bravo et al. (2017), en el trabajo de investigación titulado “*Tomografía computarizada versus Resonancia Magnética en el Diagnóstico de aneurisma cerebral*”, realizada en Valencia – Venezuela, que tuvo objetivo comparar la tomografía computarizada y la resonancia magnética nuclear como técnicas imagenológicas eficaces para el diagnóstico de aneurisma cerebral. Resaltaron las ventajas de la tomografía por tratarse de un procedimiento más económico, accesible, y de adquisición más rápida, que la hace ideal para casos de emergencia. Por el lado de la resonancia magnética, esta prueba permite un diagnóstico más acertado que la tomografía, y no depende de la administración de medios de contraste ya que juega con el flujo sanguíneo, y tampoco utiliza radiación ionizante por lo que no conlleva a efectos biológicos indeseables. Finalmente concluye en que ambas pruebas son ideales para el diagnóstico de aneurisma cerebral debido a que ambas técnicas nos proporcionan excelentes imágenes bidimensionales y tridimensionales de los vasos sanguíneos cerebrales con fines de diagnóstico médico. No obstante, la elección de una u otra técnica dependerá directamente del médico tratante en base al estado de salud con el que ingresa el paciente y la disponibilidad de la técnica diagnóstica (Bravo et al., 2017).

Revelo (2016), en su tesis titulada “*Utilidad de la angiotomografía para el diagnóstico de aneurisma cerebral en pacientes de 50 a 80 años de edad en la clínica de especialidades oftálmica en el periodo de junio a diciembre del 2015*” tuvo como objetivo dar a conocer el beneficio de la Tomografía computarizada en la detección de aneurisma cerebral, resaltando su rapidez, alta sensibilidad y especificidad, y su bajo costo. Este estudio es el primer procedimiento de diagnóstico para esta patología por ser rápida, de alta sensibilidad, especificidad, no invasiva y bajo costo. La muestra estuvo formada por 75 pacientes que se realizaron Angiotomografía cerebral con sospecha de aneurismas cerebrales,

de los cuales 35 pacientes presentaron esta patología, siendo más frecuente en mujeres (proporción de 2 a 1), así como en personas de avanzada edad. La ubicación más frecuente fue en el complejo posterior del Polígono de Willis (57%), el tamaño más frecuente fue el menor de 10 mm (80%), y sólo la quinta parte de ellos fueron aneurismas múltiples. Se concluye que la angiotomografía cerebral es la primera opción diagnóstica ante la sospecha de aneurismas cerebrales (Revelo, 2016).

Oviedo y Zegarra (2014) en su artículo *“Correlación de los hallazgos de la angiotomografía tridimensional con el diagnóstico post operatorio en pacientes con aneurisma cerebral”*, plantearon como objetivo determinar la correlación de los hallazgos de la Angiotomografía Tridimensional con el diagnóstico post operatorio en pacientes con aneurisma cerebral que acudieron a urgencias del Hospital Obrero N.º 2 en el periodo enero 2010 a diciembre 2013. El estudio fue de tipo retrospectivo, transversal, descriptivo con un enfoque cuantitativo, contó con una muestra de 30 pacientes. Las características más frecuentes de los aneurismas encontrados fueron: el tamaño del saco aneurismático entre 10 - 25 mm (n=23), morfología del tipo sacular es de 97 % (n=29); y localización del aneurisma es en el segmento carotídeo supraclinoideo 33% (n=10). El estudio concluye que el presente estudio encontró una buena correlación entre el diagnóstico de la angiotomografía y el postoperatorio ya que hizo el diagnóstico correcto a 88% de los pacientes, lo cual permitió realizar el tratamiento quirúrgico oportuno en pacientes con hemorragias subaracnoideas que ingresaron al hospital (Oviedo y Zegarra, 2014)

Martín et al. (2016) en el artículo titulado *“Eficiencia de la angiotomografía en el diagnóstico de los aneurismas cerebrales”*, plantearon como objetivo analizar la utilidad de la angiotomografía (AngioTC) para el diagnóstico de los aneurismas cerebrales en hemorragias subaracnoideas. El estudio tuvo un diseño observacional descriptivo retrospectivo y comprendió el periodo febrero 2013- mayo 2016, contando con una muestra

de 105 pacientes. Los resultados muestran un predominio de casos en el sexo femenino (57,7%), con una edad promedio de 47 años, localizaciones más frecuentes en las arterias comunicantes anterior (30,8%) y posterior (21,2%), así como un tamaño promedio de 4 a 13,4 mm. Se concluye que la AngioTC es un método eficaz y eficiente en el diagnóstico de aneurismas cerebrales, cuyos resultados presentan una alta correlación con los hallazgos intraoperatorios, así como con la reducción de la latencia quirúrgica (Martin et al., 2016).

1.2.2. Nacional

Moscoso (2016), en su tesis titulada “*Características de los aneurismas intracraneales mediante angiografía por sustracción digital con reconstrucción tridimensional. Hospital Daniel Alcides Carrión, julio 2015 – mayo 2016*”, plantearon como objetivo describir las características de los aneurismas intracraneales mediante angiografía en pacientes atendidos en el mencionado hospital. El estudio fue de tipo observacional con diseño descriptivo, transversal y retrospectivo, que contó con una muestra de 80 pacientes con aneurisma intracraneal. Los resultados evidencian que el aneurisma es más frecuente en el sexo femenino (65%); el 51,5% de casos son de tamaño pequeño, menor de 6 mm; el 74,2% presentaba un cuello pequeño; el 90,7% tenía forma sacular, el 18,8% eran múltiples, y las localizaciones más comunes fueron la arteria comunicante posterior (33%) seguido de la arteria carótida interna (20,6%). Se concluye que los aneurismas intracraneales detectados con angiografía se caracterizan por ser de tamaño pequeño, tener forma sacular, y estar localizado principalmente en la arteria comunicante posterior (Moscoso, 2016).

Nicolas (2019), en su tesis titulada “*Hallazgos de vasculopatías encefálicas estructurales diagnosticadas por angiotomografía en adultos con cefalea*”, planteó como objetivo conocer los hallazgos de vasculopatías encefálicas en pacientes adultos de 30 a 60 años con cefalea en el periodo 2015 a 2018 en el Hospital II Ayacucho – Essalud. El estudio fue de tipo observacional con diseño descriptivo, transversal y retrospectivo, contando con

una muestra de 92 pacientes, de los cuales 88 presentaron aneurisma cerebral. Los resultados evidencian que el aneurisma es más frecuente en el sexo femenino (50,6%); el tipo de aneurisma más frecuente es el sacular (81,5%) y la ubicación predominante es en la arteria cerebral media (48,9%). Se concluye que la hemorragia subaracnoidea, al ser una causa importante de morbilidad, es importante el estudio de los aneurismas cerebrales, para tener la mayor información posible. (Nicolas, 2019).

Olivares (2014), en su tesis *“Valor diagnóstico de la angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral- instituto nacional de ciencias neurológicas en el período Enero – Diciembre 2012”*, planteó como objetivo determinar el valor diagnóstico de la angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral a través de un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo de corte transversal. La muestra estuvo formada por 116 historias clínicas, de los cuales el 52,3% pertenecían al sexo femenino. El 64,7% de los casos estuvieron localizados en la arteria comunicante posterior, el 28,5% presentó una edad entre los 38 y 48 años, y la cefalea fue el síntoma más común, presente en el 51,75 de los casos. Los resultados indican que la angiotomografía tiene una sensibilidad de 51.5%, una especificidad de 83.3%. Se concluye que la TC constituye un método de valor diagnóstico para detectar la existencia de aneurisma cerebral (Olivares, 2014).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Describir las características de los aneurismas cerebrales diagnosticado con tomografía en la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018

1.3.2. Objetivos Específicos

Determinar la frecuencia de aneurisma cerebral diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.

Identificar el tipo de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.

Reconocer el tamaño de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.

Determinar la ubicación del aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.

1.4. Justificación

El presente estudio busca describir las principales características de los aneurismas que se detectan con ayuda de la tomografía computarizada. En la región existe muy poca información sobre el tema a investigar, el cual es identificado por lo general de manera tardía, cuando el riesgo de dejar secuelas y producir la muerte del paciente es muy elevado. Por ello, la presente investigación servirá de base para la realización de futuras investigaciones similares, y permitirán, además, la comparación de este examen con otros procedimientos diagnósticos.

Los protocolos existentes en la actualidad se basan generalmente en el panorama descrito en otros países, por lo que los datos estadísticos que se observan en el presente estudio, servirán de referente para adaptar, si fuera necesario, los protocolos vigentes, a las características de nuestra población.

El trabajo de investigación es ejecutable por tener los permisos y tener los medios para realizarlo.

El interés en el tema del trabajo de investigación es de interés personal, porque es un estudio que aprendí a realizarlo y vi la importancia que tiene su temprana detección, además de ver las consecuencias de no detectarlo a tiempo en un familiar.

1.5. Hipótesis

Al tratarse de un estudio descriptivo no se formula una hipótesis.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas Sobre el Tema de Investigación

2.1.1. *Aneurisma Cerebral*

El aneurisma cerebral conocido como aneurisma intracraneal o intracerebral, es definido como el agrandamiento anormal patológico de un fragmento de la arteria intracerebral (Izquierdo y Barbera, 1992) dilataciones patológicas ubicadas en toda la pared de la arteria cerebral donde muchas veces se ubican en las bifurcaciones arteriales del polígono de Willis (Duque, 2015). Sin embargo, algunas investigaciones mencionan que también se presenta en los cuatro primeros milímetros de la arteria cerebral media; siendo los aneurismas localizados en la arteria carótida interna y en el segmento posterior del polígono los que tienen más probabilidad de que se revienten, en comparación de los que se ubican en el segmento anterior o en la arteria cerebral media (Quinteros, 2009).

Estas dilataciones patológicas al romperse pueden llevar a una hemorragia subaracnoidea, el cual nos lleva a altas incidencias de mortalidad y morbilidad (Geers, 2015). Suelen diagnosticarse demasiado tarde, al ser evidenciados cuando ya existe ruptura de éstos, generando así una hemorragia subaracnoidea; algunos pacientes fallecen antes de recibir alguna atención médica, y los que sobreviven es con algún déficit moderado o grave. El tamaño promedio de los aneurismas cerebrales se encuentra entre 2 mm a 2 a 3 cm de diámetro y su promedio se encuentra en 7.5 mm, siendo los que mayormente se rompen los que tienen un diámetro de 10 mm o más, aunque los que tienen menor diámetro también llegan a romperse, pero la frecuencia es menor (Ropper et al. 2016).

2.1.2. *Datos Históricos*

El término aneurisma viene del griego aneurynein y del latín aneurysma que significa dilatación persistente; en la antigua Grecia, mencionaron la palabra aneurysma – ana que

significa a través de y eurys que significa amplio, pudiendo ser entendida como engrosamiento o dilatación (De Moulin, 1961).

El estudio en el campo de la ciencia de los aneurismas comenzó hace más de 100 años con el sistema anatomoclínico; tomando en cuenta algunas señales clínicas en la autopsia, cuando una persona moría repentinamente; se encontraba sangre recubriendo el encéfalo, conocido actualmente como hemorragia subaracnoidea; esta refería la presencia de aneurisma cerebral (Martínez, 1996). Sin embargo, algunos registros mencionan que la primera descripción del aneurisma cerebral se ha registrado en 1765 con Francisco Biumi, quien ejerció la medicina en Milán. Este médico milanés registró un caso clínico que halló también en una autopsia un aneurisma intracraneal roto; de igual manera en 1813 Blackwell, en la autopsia de una mujer encontró un aneurisma de la bifurcación de la arteria basilar (Ramírez y Rodríguez, 2014).

Por otro lado, en 1933, según las investigaciones Egas Moniz, se demostró mediante arteriografía el primer aneurisma intracerebral, y así paralelamente Dott fue quien publicó su primera operación quirúrgica de un aneurisma cerebral con la exposición directa y aplicación de un fragmento de músculo en la pared para evitar algún tipo de sangrado. Posteriormente, luego de 5 años Dandy detalló su éxito quirúrgico con el procedimiento aneurismático mediante el clipaje del cuello del aneurisma combinado con electrocoagulación (Pardo, 2009).

2.1.3. Clasificación de los Aneurismas

Los aneurismas cerebrales pueden clasificarse según su morfología, tamaño y localización. En la morfología se considera según su apariencia macroscópica ya que estos pueden ser aneurismas verdaderos (fusiforme, disecante y sacular) y aneurismas falsos (pseudoaneurismas), (Vega et al., 2014) teniendo cada una diferentes descripciones que van desde el origen y localización. En el área de la neuromedicina se encuentran con más frecuencia a los aneurismas Saculares (Ramírez y Rodríguez, 2014).

Los aneurismas saculares se presentan en un 80 a 90%, y son llamados “bayas” ya que mantienen forma de esta. Se caracterizan por tener un cuello que lo une con el vaso sanguíneo principal con una de sus partes en forma circular de tamaño de cúpula, sobresaliendo de un solo lado de la pared (The Brain Aneurysm Foundation Inc, 2016)

Por otro lado, según estudios científicos mencionan al aneurisma basilar fusiforme como un padecimiento extraño con una tasa alta de mortalidad que avanza en el transcurso de los días en el caso de no recibir tratamiento (Cappellari, 2012). Los aneurismas fusiformes también son llamados cilíndricos, aunque se presentan con mayor regularidad y se ubican en el segmento de la aorta distal, donde mayormente se encuentran entre la arteria renal y la bifurcación iliaca (Carrillo y Andrade, 2013). Este tipo de aneurisma es agudo, causando hemorragia subaracnoidea o isquemia cerebral y de un tipo crónico. El crecimiento cuando es relativamente lento y puede evolucionar a un aneurisma gigante que llevan a consecuencias complicadas (Cappellari, 2012).

Así mismo, los aneurismas falsos o pseudoaneurismas se definen como un hematoma pulsátil repermeabilizado y encapsulado que está comunicado con la luz de un vaso dañado. Estos se pueden originar cuando existe una disrupción de la pared arterial por procesos inflamatorios, traumáticos o iatrogénicos, esto es causado por la presión arterial ya que la sangre disecada en los diferentes tejidos adyacentes a la arteria dañada y se origina un saco aneurismático que comunica con la luz arterial (Abadal, del Toro, y Pasinati, 2013). Según su tamaño los aneurismas pueden clasificarse en microaneurismas los cuales miden menos de 3 milímetros, pequeños los que miden entre 4 a 6 milímetros, medianos que miden de 7 a 10 milímetros, grandes los que miden entre 11 a 24 milímetros y gigantes los cuales miden más de 25 milímetros. En el artículo de revisión de Guerrero et.al., (2009), nos menciona que la localización más frecuente de estos aneurismas intracraneales es en el sistema carotideo donde encontramos el 85 – 95% de los casos; en segundo lugar encontramos a los aneurismas en la

arteria comunicante anterior, el cual está representado en el 30% de los casos; los aneurismas de la arteria posterior, lo encontramos en el 25% de los casos; la arteria cerebral media tiene un porcentaje del 20% de los casos, y solo encontramos un porcentaje menor en la circulación posterior (vertebrobasilar) el cual está representado en un 5 a 15%.

Sin embargo en la tesis de Ramírez y Rodríguez (2014), se menciona que los aneurismas cerebrales en un 85% de los casos se desarrollan en la porción anterior del polígono de Willis y perjudican la arteria carótida interna y sus ramas intracraneales. Además que, la localización más frecuente la encontramos en el complejo de la arteria comunicante anterior, la cual ésta tiene un porcentaje de 35 a 39% de los casos, el origen de la arteria comunicante posterior a partir de la arteria carótida interna, de igual manera presenta un porcentaje de 35 a 39% de los casos, la bifurcación de la arteria cerebral media presenta un 20%, la bifurcación de la arteria basilar y el resto de las arterias de la circulación posterior hace referencia a un 5% de los casos. Además, que éstos pueden ser solitarios en un 70 a 75% de los casos o lesiones vasculares múltiples en un 25 a 30% de los casos, los cuales mayormente se encuentran en el polígono de Willis.

2.1.4. Etapas de Desarrollo

En la investigación de Pérez Ramírez (2012), menciona que la historia natural del aneurisma cerebral es comprendida por tres etapas, las cuales son la patogénesis, alargamiento y ruptura. Estas etapas están constituidas por los aspectos físicos y biológicos complejas. Sin embargo, se sabe que este tipo de aneurismas son los más frecuentes a comparación de los otros aneurismas encontrados en las diferentes arterias del cuerpo. Esto se debe a que las paredes de las arterias cerebrales presentan una capa más delgada, estas se componen de menos cantidad de elastina además que no poseen una capa externa elástica, la cual les brinda soporte. Sin embargo, estas arterias cerebrales son muy predispuestas a padecer ciertos tipos de defectos como los llamados “cojines íntimos” el cual corresponde a un engrosamiento

localizado de la capa íntima y el defecto medial, el cual corresponde a la pérdida localizada de la capa elástica intermedia que une estas capas (íntima y media). Gracias a estos defectos, se ven más afectadas las bifurcaciones arteriales, las cuales las encontramos en la cúspide. (Pérez, 2012).

Millet (2006), en su investigación de la historia natural de los aneurismas intracraneales, aneurismas sin rupturas, hace referencia a las diferentes etiologías, como el que, los aneurismas intracraneales se pueden asociar con algunas enfermedades, como la enfermedad poliquística renal autosómica dominante, displasia fibrosa, coartación aórtica, esclerosis tuberosa, neurofibromatosis I, moyamoya, síndrome de Ehler Danlos IV, telangiectasia hemorrágica hereditaria, estenosis carotídea; así como la influencia de la hipertensión arterial al momento de una ruptura o presencia de un aneurisma, ya que este puede intervenir en los casos de Hemorragia Subaracnoidea (HSA) independientemente del tamaño del aneurisma, edad o sexo al momento de la ruptura. Así como la influencia de la familia en el síndrome de aneurisma intracraneal donde las 2 primeras generaciones familiares con antecedentes de HSA por ruptura aneurismática sin otro antecedente familiar conocido, en esta situación mayormente se localizan en la arteria cerebral media y de igual manera se presenta con las diferentes generaciones en la misma década. De igual manera nos menciona la influencia del tabaco para el desarrollo de este tipo de aneurismas, ya que esta sustancia logra producir un desbalance en el plasma de la pared arterial gracias a la elastasa alfa-antitripsina (netaloproteasas) favoreciendo a una mayor actividad de elastasa en la pared arterial que con la participación de otros factores hemodinámicos causarían la formación y crecimiento del aneurisma causando el rompimiento de este aneurisma cerebral (Millet, 2006).

Shojima et al. (2004), Investigaron el fluido dinámico de la arteria cerebral media en algunos casos clínicos. En dicho estudio establecieron una definición llamada “tensión del corte de pared” (TCP) donde relacionan la fuerza de fricción provocada por la viscosidad

sanguínea y el efecto que produciría en el desarrollo de los aneurismas intracraneales. Llegaron a la conclusión que sí se presenta un alto grado de TCP está relacionado a la formación del aneurisma, mientras que, si se presenta un bajo grado de TCP facilita la etapa de crecimiento provocando cambios que pueden degenerar la pared o el tejido.

En un estudio histológico de casos clínico de aneurisma con ruptura y sin ruptura realizado por Frosen et al. (2004), se concluyó que la pared de este aneurisma tiene cambios morfológicos que están asociados con remodelación, proliferación e infiltración de macrófagos pendientes a la reparación, es por ello que sugieren medicación como inhibidores de metaloproteasas o proinflamatorios, ya que ellos reducirían la proteólisis en la pared aneurismática.

En el estudio científico sobre la base molecular y predisposición genética a un aneurisma intracraneal plantea la teoría sobre el estudio de este padecimiento en las familias ya que los antecedentes familiares de los aneurismas intracraneales son un factor de riesgo importante en estos aneurismas. Se realizaron muchos estudios donde se consideró al ligamento de ADN genómico en el aneurisma cerebral; como son las investigaciones más amplias, como son el del finlandés, el japonés y el del Consorcio FIA (Family Intracranial Aneurysm). Se llegó a la conclusión que seis de las regiones genómicas las cuales son 1p34-36, 4q32, 7q11, 14q22, 19q13 y Xp22 fueron halladas en dos o más estudios independientes, teniendo así una fuerte evidencia de que representan un verdadero vínculo para el desarrollo de un aneurisma cerebral (Tromp, Weinsheimer y Ronkainen, 2014).

Se considera que el aneurisma cerebral se puede originar por diferentes aspectos relacionados a la morfología de las arterias que van involucrando la falla en la constitución de estas paredes arteriales gracias a la ausencia de la capa muscular y la ausencia de la capa elástica, donde son causados por un proceso inflamatorio, donde están involucrados diferentes mecanismos complejos, como son el stress hemodinámico que sufren las paredes de estas

arterias cerebrales, con una restructuración vascular patológica persistente , con proteólisis extracelular, a través de la metaloproteasas, y la apoptosis. Estos cambios dan como resultado la degradación de la integridad de la pared vascular que conduce a la dilatación aneurismática, progresión y eventual ruptura en ciertos aneurismas. Varios aspectos de la respuesta inflamatoria se han investigado como contribuyentes a la patogénesis de este tipo de aneurisma, incluidos leucocitos, complemento, inmunoglobulinas, citoquinas y otros mediadores humorales (Chalouhi, 2012).

Se ha descubierto que los macrófagos, células efectoras son cruciales para la progresión de los aneurismas cerebrales. Los macrófagos son clasificados en dos subconjuntos conocidos como macrófagos activados (M1) y alternativamente los macrófagos activados (M2), donde las M1 de las células muestran un efecto preinflamatorio mientras las M2 celdas facilitan la restitución de la inflamación reparando los tejidos. Estudios como el de Hasan et al, descubrieron que el M1 y M2 celdas estaban presentes en los aneurismas cerebrales que no han presentado ruptura, sin embargo, existe un mayor número de M1 gracias al M2 de células en casos de aneurismas rotos. Es por ello que se llegó a la conclusión que las terapias dirigidas a la activación de los macrófagos o impidiendo la M1- M2 desequilibrio potencialmente puede detener la formación y ruptura de aneurisma (Shao et al., 2017).

2.1.5. Fisiopatología del Aneurisma

Arauz y Ruiz (2012), mencionan que, al elevarse el flujo sanguíneo cerebral logra producir cambios en los vasos, en el grosor de las paredes llegando a dilatarlos, así como una remodelación excéntrica y remodelación asimétrica, aumentando así el flujo sanguíneo de los aneurismas, llamado zona de impacto. Esta patología recircula dentro del saco aneurismático, transformándolo de un flujo alto a un flujo bajo en diferente dirección en el mismo espacio del saco. Se muestran componentes sanguíneos, los cuales logran quedarse en las regiones de bajo flujo por un mayor lapso de tiempo, lo que favorece la adhesión de leucocitos y plaquetas

al endotelio, y expresión de moléculas de adhesión celular tipo 1 (ICAM – 1) y citoquinas. Dichas moléculas atraen neutrófilos y monocitos circulantes, facilitando la infiltración de la pared del vaso por polimorfonucleares, los que a su vez secretan metalproteinasa, elastasa y citoquinas, las cuales favorecen a la remodelación excéntrica.

Para poder tratar de diagnosticar un aneurisma roto, la escala PHASES comprende la edad del paciente, HTA, historias previas, Hematoma Subaracnoidea (HSA), historia previa de HSA, el tamaño del aneurisma, la localización anatómica del aneurisma. Esta se basa en la suma de puntuaciones, a mayor puntuación mayor es el riesgo de ruptura (Greving et al., 2014).

En el estudio de Bravo et al. (2017), se menciona que los aneurismas cerebrales, son asociados a algunos factores de riesgo como son el consumo excesivo del cigarrillo, la ingesta de alcohol, ya que este último presenta un efecto dosis – dependiente que tiene un aumento a la hora del sangrado, así como de isquemia por vaso – espasmo. Así como la Hipertensión Arterial (HTA) ya que presenta un aumento de presentar HSA, teniendo un riesgo quince veces mayor en comparación de los no son hipertensos; el uso de drogas como la cocaína han sido relacionados con aneurismas pequeños, de aproximadamente 4,9 mm.

La arteria cerebral posterior de tipo fetal (FTP) es una variación anatómica común, que está relacionada con el aneurisma cerebral. Se realizó un estudio para identificar y evaluar si el FTP es un factor de riesgo del aneurisma cerebral. En los resultados se halló a un mayor número de mujeres que hombres con aneurisma cerebral, además que el sexo femenino junto con el FTP son factores de riesgo independientes para el aneurisma ICA – PComA (arteria carótida interna-comunicante posterior) (He y Wan, 2018).

La edad es un factor de riesgo para la aparición del aneurisma cerebral, siendo el grupo más afectado entre los 50 a 59 años; con una proporción mayor en el sexo femenino que el masculino (Oviedo y Zegarra, 2014). Por su parte Bannerman (1970), estudio 51360

autopsias, donde encontró un 1.43% de aneurismas cerebrales, donde el 0.34% eran rotos y 1.09% no estaban rotos.

La aterosclerosis cerebral, la edad, las personas no hipertensas, hipertensión grado 2 y la enfermedad arterial coronaria (EAC) se correlacionaron negativamente con la ruptura de aneurisma además que los aneurismas con irregularidad, profundidad, anchura, tamaño máximo, relación de aspecto, la profundidad a la proporción de ancho, factor de cuello de botella, y proporción de tamaño se correlacionaron positivamente con la ruptura de esta (Wang et al., 2016).

2.1.6. Epidemiología

Años atrás ha sido difícil valorar la incidencia de este padecimiento debido a los diferentes métodos de diagnósticos no invasivos. En 1998 la incidencia registrada de aneurismas no rotos de acuerdo con las autopsias, oscilaban entre 0.8% y 8.1% (GuglielmiG, 1998).

En Estados Unidos la prevalencia de un aneurisma es del 5 a 10%, sin embargo, las estadísticas de los aneurismas no rotos son del 50% y el de los aneurismas rotos son aproximadamente del 12 %. Los aneurismas pediátricos solo se encuentran en el 2% por cada 100.000 habitantes, mientras que en la población en general representa 10.5 casos por cada 100.000 habitantes (Rodas, 2015). Los aneurismas pediátricos solo están representados por el 2 al 3% en todos los casos registrados (Montejo et al., 2002).

Se evidencia en otras investigaciones que la incidencia de aneurismas múltiples son variantes en un rango que va desde menos del 14% hasta caso el 45% de los casos encontrados y se encontró que aproximadamente un 75% de los pacientes estudiados presentan algún tipo de aneurisma, por su parte el 15% presenta tres aneurismas y solo un 10% tienen más de 3 aneurismas donde las personas donde más se presentan estas estadísticas, es el sexo femenino como se ha mencionado anteriormente (Moscoso, 2016). En un estudio retrospectivo con 727

pacientes, llamado Estudio Internacional de Aneurisma Intracraneal No Roto (ISUIA, por sus siglas en inglés), durante se correlacionó el riesgo de la ruptura de aneurisma con las dimensiones o localización del mismo; así con aneurisma menor de 10 mm tenía una proporción de 0.05% de ruptura, con ≥ 10 mm fue de 1%, pero los aneurismas 25 mm, considerados gigantes, tuvieron una proporción en el primer año del 6% para riesgo de ruptura; en cuanto a las localizaciones más frecuentes para ruptura se mencionan: en la comunicante posterior, vertebro basilar y cerebral posterior. Del mismo modo se refiere 11 veces mayor riesgo de sangrado con diámetro ≥ 10 mm, en los que tenían previa HSA; no obstante, otro estudio refiere que este diámetro sólo se correlacionaba con riesgos de sangrado. Por el contrario, la HSA espontánea se observa en aneurismas a 7 a 10 mm; lo que probablemente se explique por su mayor prevalencia, una disminución de su tamaño al momento de romperse o tamaño importante menor para los que se rompen poco después de formarse (Bederson et al., 2000).

Las complicaciones usualmente se presentan con la ruptura del aneurisma el cual está representado en un 40%. Pueden presentarse hemiparesia y neuropatías craneales, cuando existe un aneurisma gigante. Se presenta neuropatías craneales, cuando hay presencia de un aneurisma Cerebral Posterior, en esta situación se puede presentar, además de lo mencionado anteriormente, parálisis de músculos extraoculares, ptosis y pupila midriática sin respuesta a la luz. Sin embargo, se puede presentar también en otros casos la pérdida visual, esto puede deberse gracias al aneurisma de la arteria oftálmica, ocasionando cuadrantanopsia nasal y síndrome quiasmáticos. Los aneurismas intracavernosos o supraclinoideos ocasionan el síndrome de dolor facial y los aneurismas intra o supraselares producen alteraciones endocrinas debida a compresión de la glándula pituitaria del tallo. Se evidencia dolores de cabeza sin hemorragias, estos se presentan muy severas describiéndolas como “el peor dolor de cabeza de mi vida”, o presente por mayor de 2 semanas. Se presenta hemorragia, cuando

existe HSA, cuando existe la presencia de infartos o isquemias transitorias además de convulsiones en el momento de la cirugía (Rodas, 2015).

Para calificar la gravedad de la hemorragia, se ha tomado en cuenta la escala de Hunt y Hess, importante para poner pronosticar la tasa de supervivencia. Esta escala muestra cinco niveles sintomatológicos asociados con el riesgo de muerte del paciente por la influencia de la HSA. El grado 0 refiere al aneurisma íntegro, aún no se ha roto; el grado I, la persona presenta dolor de cabeza leve además de una ligera rigidez en la nuca. El grado II presenta dolor de cabeza fuerte, rigidez en la nuca, paresia con o sin afectación de pares craneales. El grado III presenta somnolencia, confusión, déficit neurológico neuronal leve, obnubilación. El grado IV presenta estupor, hemiparesia moderada o severa, rigidez de descerebración temprana y por su parte el grado V es donde el paciente se encuentra en coma y postura descerebrada (Maldonado, 2017).

2.1.7. Diagnóstico

Para el diagnóstico de los aneurismas en la era pretomográfica, el diagnóstico de esta patología se basaba en radiografías simples de cráneo frente y perfil, donde se buscaba calcificaciones en el trayecto de los vasos intracraneanos, si se hallaba alguna complicación la angiografía era el método de diagnóstico de primera línea, pero con complicaciones y limitaciones para ciertos pacientes, ya que si se presenta alguna de éstas, el método de segunda línea es angiografía intraarterial no selectiva y por sustracción digital. Con el pasar del tiempo se optó por otro método de diagnóstico llamada Tomografía computarizada (Casas et al., 1995).

La tomografía computarizada (TC) es ampliamente utilizado para la detección de posibles causas subyacentes, siendo importante porque puede tener consecuencias terapéuticas inmediatas. Además, la TC se utiliza para detectar el llamado signo de spot, indicando hemorragia activa, que tiene un peor pronóstico, siendo además instantánea en el

tiempo. Ahora la TC de cuatro dimensiones (4D) es un tipo dinámico de imágenes y ha surgido como una valiosa técnica de imagen para diferentes trastornos neurovasculares. Se investigaron dos casos donde se utilizó esta herramienta obteniendo un diagnóstico muchas más certero, donde se pudo discernir sangrado activo desde aneurisma hemorrágico en casos de accidente cerebro vascular hemorrágico. Este hallazgo demuestra el valor adicional de esta técnica relativamente nueva, porque ha detectado trastornos subyacentes que tienen diferentes consecuencias terapéuticas en el ajuste de agudos (De Jong et al., 2017). Hay que enfatizar que TC y la tomografía computarizada imágenes volumétricas, pueden ser útiles para los métodos de seguimiento para el manejo óptimo de los pacientes con aneurismas intracraneales gigantes tras tratamiento pediátrico (Lee et al., 2017). En otro estudio donde se priorizó la efectividad del aneurisma recortado por TC, se concluyó luego de haber estudiado a 119 pacientes pediátricos con 143 aneurismas recortados, que existe resultado una buena calidad de imágenes en un 99%, rescatando la efectividad de la TC, siendo un método simple y fiable para la evaluación del aneurisma (Kunert et al., 2013) La angiotomografía (angioTC) tiene una gran exactitud y se toma como primer examen a realizar en todo paciente con HSA no traumática por sospecha de aneurisma cerebral roto (Pinilla et al., 2006).

El protocolo que se sigue para la realización de la tomografía es el siguiente (Olivares, 2014):

- Se emplea un medio de contraste yodado. Por ello debe valorarse la función renal del paciente, siendo la prueba de creatinina el principal indicador. Los valores normales de esta prueba varían entre 0,6 - 1,2 en mujeres y 0,7 - 1,3 en varones. Para el caso de personas con antecedentes de diabetes se debe verificar que la glucemia se encuentre dentro de los valores normales, entre 70 – 110mg/dl, con el fin de evitar una nefropatía diabética.

- El tecnólogo debe colocar al paciente en la mesa del tomógrafo, en posición decúbito supino, proporcionándole la información relacionada con el procedimiento que va a realizar.
- Para mantener al paciente en la posición correcta y evitar que se mueva, debe colocarse correas y cojines.
- Se administra el medio de contraste por vía intravenosa.
- De forma rápida, el tecnólogo moverá la mesa a través del dispositivo de exploración con el fin de establecer la correcta posición con que empezará la exploración. Posteriormente, la mesa será movida lentamente a través de la máquina a medida que se produce la exploración.
- El tecnólogo coloca los factores de exposición requeridos para una Angiotomografía cerebral.
- La duración de la exploración por Angiotomografía en la cabeza es de aproximadamente diez minutos. Al finalizar ese tiempo, el tecnólogo solicita al paciente que espere la verificación de la calidad de las imágenes.
- Se considera positiva la angiotomografía que es compatible con aneurisma.

2.1.8. Términos Básicos

2.1.8.1. Angiotomografía. Procedimiento que permite estudiar las arterias del cuerpo y diagnosticar si se encuentran sin alteraciones, estrechadas o bloqueadas, de forma no invasiva, rápida, segura, sin hospitalización y sin anestesia (Centro de diagnóstico y terapéutica endoluminal, 2016).

2.1.8.2. Arteria. Nombre que reciben los conductos que llevan la sangre del corazón a las demás partes del cuerpo (Saldaña, 2012).

2.1.8.3. Carótida. Arteria principal que lleva sangre del corazón a la cabeza (Instituto Nacional del Cáncer, 2007).

2.1.8.4. Dilatación. Ensanchamiento, agrandamiento o expansión de un órgano hueco (Saldaña, 2012).

2.1.8.5. Hemorragia. Salida de sangre fuera de los vasos sanguíneos (Saldaña, 2012).

2.1.8.6. Polígono de Willis. Área de unión de varias arterias en la parte inferior del cerebro. En él, las arterias carótidas internas se ramifican en arterias más pequeñas que suministran sangre oxigenada a más del 80% del cerebro (Medline Plus, 2017).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El estudio se encuentra dentro del enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, llamado también observacional, debido a que no hubo manipulación intencional de las variables para obtener sus resultados; nivel descriptivo, porque se limita a la presentación detallada de las características de un fenómeno determinado, y de corte transversal, porque los datos fueron recolectados en un solo período de tiempo (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

3.2. Ámbito temporal y espacial

El estudio se realizó en la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, del Perú. Se tomaron en cuenta los estudios realizados en la clínica Diagnóstico Médico por Imagen durante el año 2018.

3.3. Variables

- Grupo etario.
- Sexo
- Aneurisma
- Ubicación
- Tamaño
- Tipo

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

Estuvo formada por todos los pacientes que fueron atendidos en el servicio de tomografía de la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes - Chiclayo durante los meses de enero a diciembre del año 2018.

3.4.2. Muestra

Estuvo formada por 105 pacientes con sospecha diagnóstica de aneurisma cerebral atendidos en el servicio de tomografía de la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes durante el periodo de estudio.

3.4.3. Tipo De Muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia, seleccionando a todos aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para la muestra.

3.4.4. Criterios De Selección

3.4.4.1. Criterios de Inclusión. Fueron incluidos todos los pacientes que fueron atendidos en la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes en el periodo del año 2018 por angiotomografía y que tuvieron como diagnóstico presencia de aneurisma cerebral.

3.4.4.2. Criterios de Exclusión. Fueron excluidos todos los pacientes atendidos en la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes, en el periodo del año 2018 por angiotomografía y que no presentaron como diagnóstico presencia de aneurisma cerebral.

3.5. Instrumentos

Se usó una ficha de recolección de datos, en donde mediante la técnica del análisis documental se realizó la evaluación de historias clínicas de las unidades de análisis que conformaron la muestra de estudio; dichos datos obtenidos fueron registrados en el instrumento de investigación.

3.6. Procedimientos

Se realizó las coordinaciones con el personal administrativo del centro a fin de obtener los permisos y/o autorizaciones necesarias para la ejecución de la investigación. Se inició con la revisión de los estudios realizados que se consideraron de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, dentro de los meses de enero-diciembre del año 2018.

3.6.1. Materiales y Equipos

El equipo empleado para la realización de las angiotomografías computarizadas es el Somatom Scope, de Siemens, el cual se caracteriza por presentar un detector de cerámica ultrarrápida capaz de entregar imágenes nítidas y detalladas con dosis bajas de radiación, además de un software que mejora el flujo de trabajo y reduce los tiempos de espera. Este equipo ofrece un escáner que es capaz de adaptarse a prácticamente todo tipo de paciente y cada pregunta clínica, siendo escalable desde 20 hasta 128 cortes (El Hospital SonoScape, 2015).

3.7. Análisis de datos

Los datos obtenidos a partir de la investigación se ordenaron y procesaron mediante una computadora personal, a través del programa Microsoft Excel. De esta manera, se analizaron las variables para poder elaborar las gráficas que permitieron encausar la investigación acorde los objetivos descritos con anterioridad.

A continuación, se procedió a realizar el análisis descriptivo mediante el uso de medidas de tendencia central, así como la elaboración de cuadros de distribución de frecuencia de una entrada, mostrando los valores absolutos y relativos en porcentajes. Se optó por usar un intervalo de confianza al 95%.

3.8. Consideraciones éticas

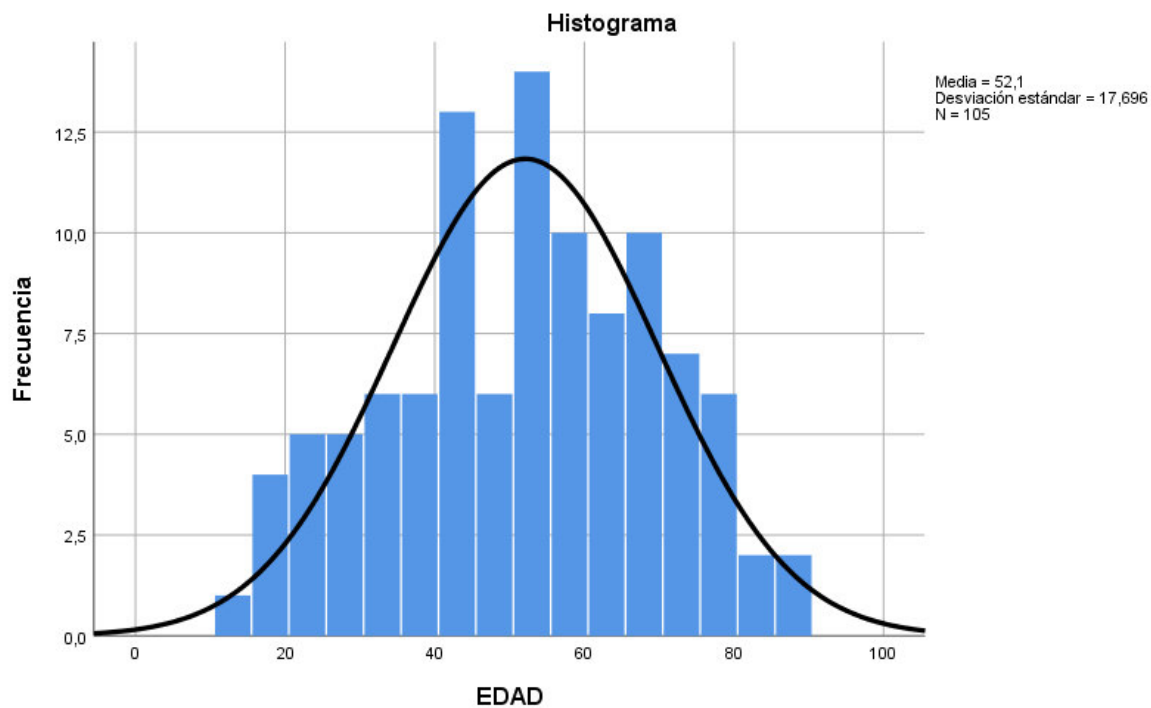
Se respetó en todo momento los principios de la ética en la investigación. Se respetó además el anonimato de los pacientes en los estudios seleccionados y se hizo buen uso de la información obtenida. No se hizo uso del consentimiento informado.

IV. RESULTADOS

Figura 1

Histograma de edades de los pacientes atendidos en el servicio de tomografía de la clínica

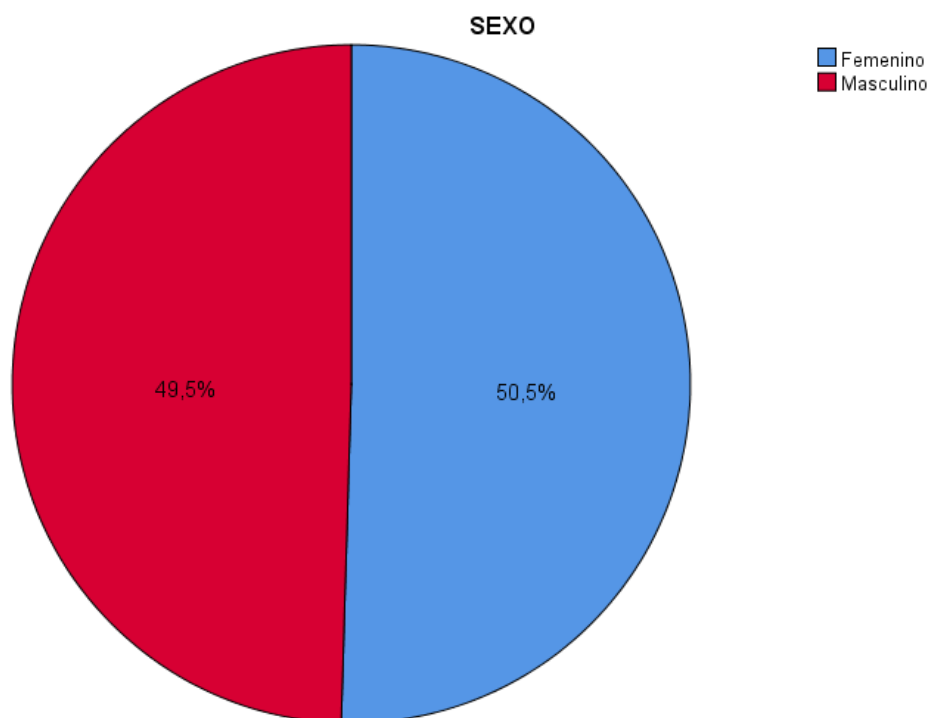
Diagnóstico Médico por Imágenes durante los meses de enero a diciembre del año 2018



Nota: En esta figura se muestra el histograma de edades de los pacientes que participaron en la investigación, la media fue de 52,1 con una desviación estándar de 17,696.

Figura 2

Distribución de pacientes según el sexo de los pacientes atendidos en el servicio de tomografía de la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes durante los meses de enero a diciembre del año 2018



Nota: En esta figura se aprecia que de los 105 pacientes que formaron parte de la muestra, 53 (50,5%) fueron del sexo femenino y 52 (49,5%) fueron del sexo masculino.

Tabla 1

Distribución de aneurismas cerebrales según el sexo del paciente.

		SEXO		Total	
		F	M		
PRESENCIA DE	NO	Recuento	44	45	89
		% del total	41,9%	42,9%	84,8%
ANEURISMA	SI	Recuento	9	7	16
		% del total	8,6%	6,7%	15,2%
Total		Recuento	53	52	105
		% del total	50,5%	49,5%	100,0%

Notas: En la tabla 1 se muestra que la frecuencia de aneurisma cerebral en la población de estudio fue de 15,2%, de los cuales el 8,6% fue de sexo femenino y el 6,7% fueron de sexo masculino.

Tabla 2*Distribución de aneurismas cerebrales según edad.*

		PRESENCIA DE ANEURISMA			Total
		NO	SI		
EDAD	<21 años	Recuento	5	0	5
		% del total	4,8%	0,0%	4,8%
	21 a 30 años	Recuento	9	1	10
		% del total	8,6%	1,0%	9,5%
	31 a 40 años	Recuento	12	0	12
		% del total	11,4%	0,0%	11,4%
	41 a 50 años	Recuento	19	0	19
		% del total	18,1%	0,0%	18,1%
	> 50 años	Recuento	44	15	59
		% del total	41,9%	14,3%	56,2%
	Total	Recuento	89	16	105
		% del total	84,8%	15,2%	100,0%

Notas: En esta se visualiza que de los 15,2% de pacientes que fueron diagnosticados con aneurisma cerebral, la mayoría estuvo en el grupo etario de 50 años a más, (14,3%), mientras que solo el 1% estuvo en el rango de 21 a 30 años.

Tabla 3

Distribución de aneurismas cerebrales según el tipo.

		TIPOS DE ANEURISMA CEREBRAL			Total
		FUSIFORME	SACULAR		
PRESENCIA DE ANEURISMA	SI	Recuento	2	14	16
		% del total	12,5%	87,5%	100,0%
Total		Recuento	2	14	16
		% del total	12,5%	87,5%	100,0%

Nota: En esta tabla se muestran la frecuencia de aneurismas cerebrales según el tipo, encontrándose en el estudio únicamente los aneurismas de tipo fusiforme y sacular, siendo predominante los casos de aneurisma sacular con 87,5%, mientras que los aneurismas de tipo fusiforme solo representaron el 12,5% del total de aneurismas diagnosticados por tomografía.

Tabla 4

Distribución de aneurismas cerebrales según tamaño.

		TAMAÑO			Total	
		3 a 11 mm	12 a 25 mm	> 25 mm		
PRESENCIA DE ANEURISMA	SI	Recuento	14	1	1	16
		% del total	87,5%	6,3%	6,3%	100,0%
Total		Recuento	14	1	1	16
		% del total	87,5%	6,3%	6,3%	100,0%

Nota: En la tabla 4 se muestran los tamaños más frecuentes de aneurisma cerebral encontrados en la investigación, teniendo mayor frecuencia los denominados aneurismas pequeños (3<11mm), que representaron un 87,5% del total, mientras que los aneurismas grandes (12 a 25mm) y gigantes (>25mm) se presentaron solo en 6,3% de los casos cada uno.

Tabla 5*Distribución de aneurismas cerebrales según localización*

		PRESENCIA	
		DE ANEURISMA	Total
LOCALIZACIÓN		SI	
	A. CEREBRAL MED IZQ	Recuento	3
% del total		18,8%	18,8%
A. CARÓTIDA INTERNA DER	Recuento	1	1
	% del total	6,3%	6,3%
BIF. ARTERIA CEREBRAL MEDIA.	Recuento	1	1
	% del total	6,3%	6,3%
A. COMUNICANTE POST DER	Recuento	2	2
	% del total	12,5%	12,5%
A. CEREBRAL MEDIA DER	Recuento	2	2
	% del total	12,5%	12,5%
A. COMUN ANT DER	Recuento	2	2
	% del total	12,5%	12,5%
A. COMUN POST IZQ	Recuento	2	2
	% del total	12,5%	12,5%
A. CEREBRAL ANT DER	Recuento	1	1
	% del total	6,3%	6,3%
A. CEREBRAL ANT IZQ	Recuento	2	2
	% del total	12,5%	12,5%
Total	Recuento	16	16
	% del total	100,0%	100,0%

Nota: En esta tabla se visualiza la distribución de aneurismas cerebrales según su localización, en la cual puede observarse una distribución muy variable de la localización de los aneurismas cerebrales, siendo las más frecuentes en la arteria cerebral media izquierda con 18,8%.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados muestran que la mayoría de pacientes que presentan aneurismas cerebrales están comprendidos dentro del rango de edades de 50 años a más (93,75%), resultados similares a los reportados por Ravelo (2016), quien encuentra mayor frecuencia entre los pacientes mayores de 50 años, y Martín y Col (2016) quienes encuentran un promedio de edades de 47 años, esto se fundamenta en la frecuencia de aneurismas cerebrales que afectan principalmente a pacientes de 40 a 60 años. Para el caso del sexo, más de la mitad pertenecen al sexo femenino (50.5%); Martín y Co (2016) también reportan mayor predominancia del sexo femenino (57,7%), de igual manera Olivares (2014) y Moscoso (2016) reportan mayor frecuencia de aneurismas cerebrales en el sexo femenino. Con respecto al tipo de aneurisma, en la presente investigación se encuentra que el 87,5% son de tipo sacular, del mismo modo que Moscoso (2016) quien reporta que el 90,7% de aneurismas cerebrales encontrados, son de forma sacular. Con respecto a la localización, se obtiene resultados dispersos, siendo la arteria cerebral media la que presenta mayor frecuencia de aneurismas (18,8%), al igual que Nicolas (2019) que tiene como frecuencia de aneurisma en la arteria cerebral media el porcentaje de 48,9% de los casos; por otro lado, Olivares (2014) reporta un 64,7% de aneurismas en la arteria comunicante posterior. Si bien es cierto, algunas investigaciones como las de Izquierdo y Barbera (1992), mencionan que los aneurismas se ubican en las bifurcaciones arteriales del polígono de Willis, otras investigaciones coinciden con los resultados obtenidos en la presente investigación, como la de Quinteiros (2009), que reporta aneurismas localizados en los cuatro primeros milímetros de la arteria cerebral media.

Con respecto al tamaño, en la presente investigación se reporta que el 87,5% de los aneurismas miden de 3 a 11mm, resultados similares a los obtenidos por Martín y Col (2016), quienes reportan un tamaño promedio de 4 a 13,4mm, del mismo modo Ravelo (2016) reporta que el 80% de los aneurismas miden menos de 10mm, de igual manera Moscoso (2016)

reporta que el 51,5% de aneurismas son menores de 6mm. Resultados que se sustentan con la bibliografía revisada.

Por lo tanto, se considera la angiotomografía como la prueba de elección en la detección de aneurismas cerebrales. Las limitaciones del trabajo se encuentran representadas por las historias clínicas incompletas o mal llenadas. Finalmente, se comprobaron cuidadosamente los datos de procesamiento para poder evitar errores.

VI. CONCLUSIONES

- Existe un porcentaje importante de pacientes diagnosticados con aneurisma cerebral tras realizarse una angiotomografía cerebral, no siendo éstos observables en otros tipos de estudios. Por lo tanto, la angiotomografía cerebral es el estudio ideal para el diagnóstico de éstos.
- El tipo de aneurisma cerebral más frecuente es el de tipo sacular, seguido del fusiforme y por último el de tipo disecante.
- Se tiene a los aneurismas pequeños como los más frecuentes de encontrar.
- La ubicación más frecuente de los aneurismas cerebrales es en la arteria cerebral media, teniendo predominancia la arteria cerebral media izquierda.

VII. RECOMENDACIONES

- Es necesaria la angiotomografía cerebral para el diagnóstico de aneurismas cerebrales, ya que en otros estudios no habrían sido detectados a tiempo los aneurismas seleccionados en la presente investigación.
- Es importante el conocimiento sobre aneurismas cerebrales del personal de salud de imágenes, a fin de ser precisos a la hora de dar el diagnóstico sobre aneurismas, sobre todo del tipo sacular que es el más frecuente de hallar. Un tecnólogo médico que realiza el estudio de angiotomografía cerebral debería conocer la anatomía vascular cerebral, y los diferentes tipos de aneurismas a fin de reconstruir las imágenes ideales para el diagnóstico del mismo.
- Al ser la mayoría de aneurismas cerebrales encontrados de tamaño pequeño, se debe adquirir de forma precisa las imágenes de la angiotomografía cerebral, con el fin de no dar un diagnóstico erróneo. Se debe tener las herramientas necesarias como un contraste iodado hidrosoluble de alta concentración, un inyector de contraste, el cual nos permitirá adquirir el estudio en la fase arterial cerebral, siendo esta fase donde se podrán detectar los aneurismas cerebrales.
- Se debe tener mayor detenimiento al revisar las arterias cerebrales medias, al ser la ubicación con mayor frecuencia de aneurismas cerebrales. El tecnólogo médico en radiología que realiza un estudio de angiotomografía cerebral debe tener en cuenta las posibles patologías a encontrar, como es el caso de los aneurismas cerebrales, para que luego de la adquisición se realiza las reconstrucciones adecuadas en MIP, haciendo más fáciles de identificar los aneurismas cerebrales.

VIII. REFERENCIAS

- Abadal, J., del Toro A. y Pasinati, G. (2013). Tratamiento de aneurismas y pseudoaneurisma. Competencias en radiología vascular e intervencionista. *Sociedad Española de Radiología Vascular e intervencionista*, 95(5), pp. 283-292. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2017.04.011>
- Angulo, Y., Rabanal, E., Bedoya, V., Sánchez, D., Callupe, G., Díaz, J., Casas, J. y Quezada, H. (2011). Factores asociados a hemorragia subaracnoidea aneurismática en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Estudio Preliminar. *Revista Peruana de Epidemiología*, 15 (1), pp. 69-73. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203119644012>
- Arauz, A. y Ruiz, A. (2012). Enfermedad vascular cerebral. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 55(3), pp. 11-21. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un123c.pdf>
- Bannerman, R.M. y Graf C.J. (1970). The familial occurrence of intracranial aneurysms. *Neurology*, 20(3), pp. 283 - 292. <https://doi.org/10.1212/WNL.20.3.283>
- Bederson, J. B., Awad, I. A., Wiebers, D. O., Piepgras, D., Haley, E.C. Jr., Brott, T. y Caroselli, C. (2000). Recommendations for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms: A Statement for healthcare professionals from the Stroke Council of the American Heart Association. [Guideline Practice Guideline]. *Stroke*, 31(11), pp. 2742-2750. <https://doi.org/10.1161/01.cir.102.18.2300>
- Bravo, K., Pérez, N., Rebolledo, E., Sangrona, A., y Zambrano, R. (2017). *Tomografía computarizada versus Resonancia Magnética en el Diagnóstico de aneurisma cerebral*. [Tesis para optar por título profesional, Universidad de Carabobo]. <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/6499/kbravo.pdf?sequence=1>

- Cappellari, M.T., Piovan, E., Bovi, P., Moretto, G. y Guilli, G.(2012).Chronic fudiform aneurysm evolving into giant aneurysm in the basilar artery. *Neurological Sciences*, 33(1), pp. 111 - 115. <https://doi.org/10.1007/s10072-011-0628-y>
- Carrillo, R. y Andrade, G. (2013). Aneurisma de aorta abdominal. *Medica Sur*, 20(2), pp. 127-129. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2013/ms132i.pdf>
- Casas, I., Abruzzi, M., Lehkuniec, E., Schuster, G. y Muchnik, S. (1995). Dolicoectasia de las arterias intracraneales. *Medicina (Buenos Aires)*, 55(1), pp. 59-68. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/neuroeje/v25n1/art10.pdf>
- Centro de diagnóstico y terapéutica endoluminal. (2016). *Angiotomografía*. <https://cdyte.com/pacientes/glosario/angiotomografia/>
- Cuadrado, M. L., Egido, J. A., Gonzalez-Gutierrez, J. L., y Varela-De-Seijas, E. (1999). Bihemispheric contribution to motor recovery after stroke: A longitudinal study with transcranial doppler ultrasonography. [Clinical Trial Controlled Clinical Trial Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Cerebrovasc Dis*, 9(6), pp. 337-344. <http://doi.org/10.1159/000016009>
- Chalouhi, N. A., M. S., Jabbour, P.M., Tjoumakaris, S.I., Gonzaes, L.F., Rosenwasse, R. H., Koch, W. J., dumont, A.S., (2012). Biology of intracranial aneurysms: Role of inflammation. *J Cereb Blood Flow Metab*, 32(9), pp. 1659 – 1659. <https://doi.org/10.1038/jcbfm.2012.84>
- Chen X., L. Y., Tong H., Dong Y., Ma D., Xu L., y Yang C. (2018). Meta - analysis of computed tomography angiography versus magnetic resonance angiography for intracranial aneurysm. *Medicine (Baltimore)*, 97(20). <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000010771>
- De Jong, J. P., Kluijtmans, L., van Amerongen, M. J., Prokop, M., Boogaarts, H. D., y Meijer, F. J. A. (2017). "On the Spot": The Use of Four-Dimensional Computed Tomography

- Angiography to Differentiate a True Spot Sign From a Distal Intracranial Aneurysm. [Case Reports]. *World Neurosurg*, 105, 1037 e1039-1037 e1012. <http://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.046>
- De Moulin. (1961). Aneurysms in antiquity. [Historical Article]. *Arch Chir Neerl*, 13, pp. 49-63.
- Duque O.L., Correa V, S. y Jiménez Y.C. (2015). Dinámica de flujo computacional en aneurismas cerebrales. *CES Medicina.*, 29(2), pp. 239 - 254. <https://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/2779>
- El Hospital SonoScape. (2015). *Sistema de tomografía con capacidades clínicas completas Somatom Scope*. <http://www.elhospital.com/temas/Sistema-de-tomografia-con-capacidades-clinicas-completas-Somatom-Scope+105422>
- Fernández, J. (2013). *Aneurismas Cerebrales: conozca la realidad y las opciones de tratamiento*. <https://baptisthealth.net/baptist-health-news/es/aneurismas-cerebrales-conozca-la-realidad-y-las-opciones-de-tratamiento/>
- Frosen, J., Piippo, A., Paetau, A., Kangasniemi, M., Niemela, M., Hernesniemi, J., y Jaaskelainen, J. (2004). Remodeling of saccular cerebral artery aneurysm wall is associated with rupture: histological analysis of 24 unruptured and 42 ruptured cases. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Stroke*, 35(10), pp. 2287-2293. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000140636.30204.da>
- Geers, A. (2015). *Hemodynamic modeling of cerebral aneurysms*. [Tesis Doctoral, Universidad Pompeu Fabra]. Repositorio Digital de la UPF. <https://repositori.upf.edu/handle/10230/23106>.
- Greving, J. P., Wermer, M. J., Brown, R. D. Jr., Morita, A., Juvela, S., Yonekura, M., y Algra, A. (2014). Development of the PHASES score for prediction of risk of rupture of intracranial aneurysms: a pooled analysis of six prospective cohort studies. [Meta-

- Analysis Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. *Lancet Neurol*, 13(1), pp. 59-66. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(13\)70263-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(13)70263-1)
- Guerrero, S., Zárate, A., Pérez, J. C., Chima, M. d. C., García, L., y Gutiérrez, J. (2009). Aneurismas intracraneales: aspectos moleculares y genéticos relacionados con su origen y desarrollo. *Revista Mexicana de Neurociencias*, 10(6), pp. 453-458. <http://previous.revmexneurociencia.com/wp-content/uploads/2014/05/Nm096-07.pdf>
- Guglielmi, G (1998). Endovascular treatment of intracranial aneurysms. *Journal of Neurosurgery*, 90(5). <https://doi.org/10.3171/jns.1999.90.5.0857>
- He, Z., y Wan, Y. (2018). Is fetal-type posterior cerebral artery a risk factor for intracranial aneurysm as analyzed by multislice CT angiography? *Exp Ther Med*, 15(1), 838-846. <https://doi.org/10.3892/etm.2017.5504>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (5ta ed.). Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional del Cáncer. (2007). *Diccionario de cáncer*. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/arteria-carotida>
- Izquierdo, J. y Barbera, J. (1992). *Lecciones de Neurocirugía*. Universidad de Oviedo.
- Kunert, P., Prokopienko, M., Gola, M., Dziedzic, T., Jaworski, M., y Marchel, A. (2013). Assessment of long-term results of intracranial aneurysm clipping by means of computed tomography angiography. *Neurol Neurochir Pol*, 47(1), pp. 18-26. <https://doi.org/10.5114/ninp.2012.31549>
- Lee, W. J., Byun, J. S., Kim, J. K., y Nam, T. K. (2017). Quantitative Computed Tomographic Volumetry after Treatment of a Giant Intracranial Aneurysm with a Pipeline Embolization Device. [Case Reports]. *Yonsei Med J*, 58(3), pp. 668-671. <https://doi.org/10.3349/ymj.2017.58.3.668>

- Maldonado, F. (2017). *Incidencia de Isquemia cerebral tardía secundaria a Hemorragia Subracnoidea aneurismática en el área de cuidados intensivos en el hospital Luis Vernaza de la Ciudad de Guayaquil*. [Tesis post grado - Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Guayaquil, Ecuador]. Repositorio Digital de la UESS. <http://201.159.223.2/handle/123456789/1496?mode=full>
- Martin, C., Chang, L., Arévalo, R., Rojas, M., Seclén, D., Orellana, M., y Rubino, P. (2016). *Eficiencia de la Angiotomografía en el Diagnóstico de los Aneurismas Cerebrales*. (Paper presented at the 9a Jornadas Científicas y de Gestión). Hospital El Cruce-Néstor-Kirchner. <https://repositorio.hospitalelcruce.org/xmlui/handle/123456789/409>
- Martínez, E. P. J. (1996). *Cirugía conservadora y mínimamente invasiva*. Oviedo: This One.
- Meadows, J. T., Hayes, D., Moscote-Salazar, L. R., y Calderon-Miranda, W. G. (2017). Mycotic cerebral aneurysm in a premature infant. *Journal of Pediatric Neurosciences*, 12(4), pp. 367-370. Nhttps://doi.org/10.4103/JPN.JPN_94_17
- Medline Plus. (2017). *Polígono de Willis*. Recuperado 2 de junio de 2018 de https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/18009.htm
- Millet, L. E. (2006). Historia natural de los aneurismas intracraneales: Aneurismas sin ruptura. *Rev. argnt. neurocir. [online]*, 20(1). <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/524>
- Montejo, J., Vega, S., Varela, A., Pardo, G., y Cerrón, V. (2002). Aneurisma intracraneal en la infancia. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 6(6), pp. 645-648. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552002000600011&lng=es&tlng=es
- Moscoso, L. (2016). *Características de los aneurismas intracraneales mediante angiografía por sustracción digital con reconstrucción tridimensional*. Hospital Daniel Alcides Carrión, julio 2015 – mayo 2016. [Tesis para optar por Título profesional, Universidad

- Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6169>
- Olivares, A. (2014). *Valor diagnóstico de la angiotomografía en la evaluación de aneurisma cerebral-Instituto nacional de ciencias neurológicas en el período Enero - Diciembre 2012*. [Tesis para optar por Título profesional, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/3604>
- Oviedo, I., y Zegarra, W. (2014). Correlación de los hallazgos de la angiotomografía tridimensional con el diagnóstico post operatorio en pacientes con aneurisma cerebral. *Gaceta Médica Boliviana*, 37(2), pp. 68-71.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662014000200005&lng=es&tlng=es
- Pardo, M. I. (2009). *Tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales mediante la utilización de coils largables*. [Tesis Doctoral - Universidad Santiago de Compostela, España]. Repositorio Institucional Minerva.
https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2538/9788498872002_content.pdf;jsessionid=3FE3FF306C1DB7CF306AD59B5D805449?sequence=1
- Pérez, J. (2012). *Simulación Fluidodinámica de Tratamiento Endovascular en Modelos de Aneurismas Cerebrales Reales*. Universidad de Chile.
<https://www.yumpu.com/es/document/read/13453101/universidad-de-chile-facultad-de-ciencias-fisicas-y-matem-aticas->
- Pinilla, C., Mantilla, J., Vargas, O., Higuera, E., y Rey, J. J. (2006). Angiografía cerebral por tomografía en el diagnóstico de aneurismas cerebrales en pacientes con hemorragia subaracnoidea. *Med UNAB*, 9(2), pp. 93-97.
<https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/150>

- Quinteros O., S. B. A., I. Ayala P. y J. Forero P., P. (2009). Características morfológicas de aneurismas cerebrales del polígono de Willis: estudio anatómico directo. *Neurocirugía*, 20(2), pp. 110 -116. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-14732009000200003&lng=es&tlng=es.
- Ramírez, S., y Rodríguez, T. (2014). *Prevalencia de aneurismas mediante angiotomografía cerebral en pacientes del Departamento de Imagenología del Hospital Vicente Corral Moscoso - Cuenca. Junio - Noviembre 2012*. [Tesis para optar por Título profesional, Universidad de Cuenca, Ecuador]. Repositorio Institucional Universidad de Cuenca <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5032>
- Revelo, B. (2016). *Utilidad de la angiotomografía para el diagnóstico de aneurisma cerebral en pacientes de 50 a 80 años de edad en la clínica de especialidades oftálmica en el periodo de junio a diciembre del 2015*. [Tesis para optar por Título profesional, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8022>
- Rocca U, Rossell A, Dávila A, Bromely L y Palacios F. (2001). Aneurismas cerebrales. *Revista de Neuro – Psiquiatría*. 64(4), pp. 382-406. <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RNP/article/view/1500>
- Rodas, R. (2015). *Complicaciones en pacientes operados por aneurismas cerebrales*. [Tesis para obtener el grado de Maestro, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Biblioteca Central USAC. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9802.pdf
- Rodríguez, Valentino. (2001). *Angiografía intra operatoria en el tratamiento quirúrgico de las malformaciones arterio venosas y aneurismas cerebrales*. [Tesis de especialidad - Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Sisbib. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Tesis/Salud/rodriguez_vr/rodriguez_vr.htm

- Ropper, A., Samuels, M., y Klein, J. (2016). *Enfermedades cerebrovasculares*. Principios de neurología. Mc Graw Hill / Interamericana Editores.
- Saldaña, E. (2012). *Manual de terminología médica*. (2da ed.).
- Shao, L., Qin, X., Liu, J., Jian, Z., Xiong, X., y Liu, R. (2017). Macrophage Polarization in Cerebral Aneurysm: Perspectives and Potential Targets. [Review]. *J Immunol Res*, 2017, 8160589. <https://doi.org/10.1155/2017/8160589>
- Shojima, M., Oshima, M., Takagi, K., Torii, R., Hayakawa, M., Katada, K., y Kirino, T. (2004). Magnitude and role of wall shear stress on cerebral aneurysm: computational fluid dynamic study of 20 middle cerebral artery aneurysms. *Stroke*, 35(11), 2500-2505. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000144648.89172.0f>
- Sorkin, G. C., Jaleel, N., Mokin, M., Dumont, T. M., Eller, J. L., y Siddiqui, A. H. (2013). Ruptured mycotic cerebral aneurysm development from pseudoocclusion due to septic embolism. *Surg Neurol Int*, 4, 144. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.121109>
- The Brain Aneurysm Foundation Inc. (2016). *Introducción a los aneurismas cerebrales y sus tratamientos*. Hanover: COVIDEN.
- Tromp G., Weinsheimer S. y Ronkainen A, K. (2014). Molecular basis and genetic predisposition to intracranial aneurysm. *Annals of Medicine*, 6(8), pp. 597-606. <https://doi.org/10.3109/07853890.2014.949299>
- Vega, J., Gonzalez, D., Yankovic, W., Oroz, J., Guaman, R. y Castro, N. (2014). Aneurismas de la aorta torácica: Historia natural, diagnóstico y tratamiento. *Revista chilena de cardiología*. 33(2), pp. 127-135. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602014000200007>
- Vivancos J., Soler L. y Vila, N. (2006). Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares (GEECV) de la Sociedad Española de Neurología (SEN). En *Guías ictus 2006 del*

GEECV de la SEN, Capítulo 7: Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. (pp. 215 – 250). Díez Tejedor E.

Wang, G. X., Yu, J. Y., Wen, L., Zhang, L., Mou, K. J. y Zhang, D. (2016). Risk Factors for the Rupture of Middle Cerebral Artery Bifurcation Aneurysms Using CT Angiography. *PLoS One*, *11*(12), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166654>

IX. ANEXOS

Anexo A. Ficha de Recolección de Datos

“ANEURISMA CEREBRAL POR TOMOGRAFÍA EN LA CLÍNICA DIAGNÓSTICO MÉDICO POR IMÁGENES, CHICLAYO 2018”

- **DATOS GENERALES DE LOS PACIENTES:**

EDAD DEL PACIENTE:().

SEXO: Masculino () Femenino ()

- **RESULTADOS DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL:**

PRESENCIA DE ANEURISMA:

SI () NO ()

TIPO DE ANEURISMA DE ACUERDO A SU MORFOLOGÍA:

SACULAR ()

FUSIFORME ()

DISECANTE ()

TAMAÑO DEL ANEURISMA:.....()

MICROANEURISMA (MENOR A 3MM) ()

PEQUEÑO (ENTRE 4 A 6MM) ()

MEDIANO (ENTRE 7 A 10MM) ()

GRANDE (ENTRE 11 A 24MM) ()

GIGANTE (MAYOR A 25MM) ()

UBICACIÓN DEL ANEURISMA:

ARTERIA VERTEBRAL ()

ARTERIA BASILAR ()

ARTERIA COMUNICANTE POSTERIOR ()

ARTERIA CEREBRAL POSTERIOR	()
ARTERIA CEREBRAL MEDIA	()
ARTERIA CAROTIDA INTERNA	()
ARTERIA COMUNICANTE ANTERIOR	()
ARTERIA CEREBRAL ANTERIOR	()

Anexo B. Matriz de Consistencia

Definición del Problema	Objetivos	Metodología		
Problema principal	Objetivo general	Variables	Población	Instrumento
¿Cuáles son las características de los aneurismas cerebrales diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?	Describir las características de los aneurismas cerebrales diagnosticado con tomografía en la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018	<ul style="list-style-type: none"> ● Edad ● Sexo ● Presencia de aneurisma ● Tipo de aneurisma ● Tamaño del aneurisma ● Localización del aneurisma 	Todos los pacientes atendidos en el servicio de tomografía de la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo durante el año 2018.	Se elaboró una ficha de recolección de datos donde se anotarán las variables de interés.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Tipo y diseño de investigación	Muestra	Análisis de datos
¿Cuál es la frecuencia de aneurisma cerebral diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?	Determinar la frecuencia de aneurisma cerebral diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.	El estudio se encuentra dentro del enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, llamado también observacional, debido a que no	La muestra estuvo formada por 105 pacientes con sospecha diagnóstica de aneurisma cerebral	Los datos recolectados fueron tabulados en una matriz empleando el programa Excel 2010. Una vez elaborada la matriz se procedió al análisis descriptivo de cada una de las
¿Cuál es el tipo de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?	Identificar el tipo de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica	hubo manipulación intencional de las variables para obtener sus resultados; nivel	atendidos en el servicio de tomografía de la Clínica	variables a través de tablas de distribución de frecuencia y/o

	Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.	descriptivo, porque se limita a la presentación detallada de las características de un fenómeno determinado, y de corte transversal, porque los datos fueron recolectados en un solo período de tiempo.	Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo durante el período de estudio.	mediante gráficos de barras o circulares.
¿Cuál es el tamaño de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?	Reconocer el tamaño de aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.			
¿Cuál es la ubicación del aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018?	Determinar la ubicación del aneurisma cerebral más frecuente diagnosticado con tomografía en la Clínica Diagnóstico Médico por Imágenes de Chiclayo, 2018.			

Anexo C. Operacionalización de las Variables

Variable	Definición operacional	Unidad de medida	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Instrumento de recolección
Características del paciente						
Edad	Número de años cumplidos al iniciar el estudio.	< 21 años	Edad	Cualitativa	Ordinal	Ficha de recolección de datos.
		21-30 años				
		31-40 años				
		41- 50 años				
		> 50 años				
Sexo	Condición orgánica que define al varón y la mujer.	Masculino	Sexo	Cualitativa	Nominal	
		Femenino				

Características del Aneurisma cerebral						
Aneurisma	Presencia de aneurisma cerebral según la tomografía.	Sí No	Presencia	Cualitativa	Nominal	Ficha de recolección de datos.
Tipo de aneurisma	Clasificación del aneurisma según la forma que tiene.	Sacular Fusiforme Sacular Disecante	Tipo	Cualitativa	Nominal	
Tamaño de aneurisma	Clasificación del aneurisma según su tamaño en milímetros.	< 3 mm (Aneurisma muy pequeño) 4 a 11 mm (Aneurisma pequeño) 11-25 mm (Aneurisma grande) > 25 mm (Aneurisma gigante)	Tamaño	Cualitativa	Nominal	
Localización de aneurisma	Clasificación del aneurisma según la ubicación que tiene en el cerebro.	Complejo de la arteria comunicante anterior Origen de la arteria comunicante posterior Bifurcación de la arteria cerebral media Bifurcación de la arteria basilar Otro	Localización	Cualitativa	Nominal	

Anexo D. Autorización del Establecimiento de Salud para la Ejecución del Estudio



Chiclayo, 07 de octubre del 2020

AUTORIZACIÓN

El gerente general de la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes, el Dr. Humberto Marter Rosas Lavado, autoriza el acceso a la base de datos de las tomografías de los pacientes atendidos en el Servicio de Tomografía al bachiller, Panta Alvarez Jireh Richard; egresado de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para el desarrollo de la tesis titulada ANEURISMA CEREBRAL POR TOMOGRAFÍA EN LA CLÍNICA DIAGNÓSTICO MÉDICO POR IMÁGENES, CHICLAYO 2018, sin poder él hacer uso de los mismos para otros fines que no se mencionen en el presente documento.



Dr. Humberto Rosas Lavado
GERENTE GENERAL DMI

Anexo E. Declaratoria de Autenticidad de Autor

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, Jireh Richard Panta Alvarez, identificado con D.N.I. 77472675, domiciliado en Mz Z1 Lote 17 Av. Mariategui VES teléfono celular 972026001, egresado de la Escuela de Radio Imagen de la especialidad de Radiología de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, con código de matrícula N° 2013010328, autor de la tesis titulada "Aneurisma cerebral por tomografía en la clínica Diagnóstico Médico por Imágenes, Chiclayo 2018" declaro que:

1. El presente trabajo de investigación, tema de la tesis presentada para la obtención del Título de Tecnólogo Médico en Radiología es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas, ni citas completas "stricto sensu"; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa). Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.
2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello, sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la UNFV.

Lima, 12 de octubre del 2021



FIRMA

DNI: 77472675

