

*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua  
Facultad de Ciencias Médicas  
Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca*



*Tesis para optar al título de Especialista en Radiología.*

***Malformaciones arteriovenosas cerebrales y la relación entre los hallazgos radiológicos por angio-tomografía computarizada y angio-resonancia magnética, en el hospital escuela Antonio Lenín Fonseca, en el período de enero del 2012 a diciembre del 2013.***

Autor:

Dra. Brisa Argelia Álvarez Almeida MRIII

Tutor:

Dr. Germán Mejía Guardián  
Especialista en Radiología

Asesor:

Dr. Pablo Cuadra  
Msc. Salud Pública

*Managua, Nicaragua, Febrero de 2014*



## **Resumen**

**Malformaciones arteriovenosas cerebrales y la relación entre los hallazgos radiológicos por angio-tomografía computarizada y angio-resonancia magnética, en el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca, en el período de enero del 2012 a diciembre del 2013.**

Autora: Dra. Brisa Álvarez Almeida

Tutor: Dr. German Mejía Guardián

**Objetivo general:** Conocer la posible relación de los hallazgos radiológicos entre la angio-tomografía y la angio-resonancia en los pacientes con diagnóstico de MAV cerebral.

**Diseño metodológico:** estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal. Realizado en el centro de alta tecnología (CAT) de hospital escuela Antonio Lenin Fonseca en el periodo de enero 2012 a diciembre 2013. La muestra fue de 41 pacientes con diagnóstico de MAV. La información se obtuvo a través de una ficha de recolección de datos mediante la revisión de las órdenes y los reportes radiológicos de los pacientes antes mencionados. La base de datos fue elaborada utilizando el sistema ACCES y analizado con Epi.Info v.7.1.0.6 del CDC de Atlanta.

### **Resultados:**

En el periodo de enero 2012 a diciembre 2013, se indicaron un total de 400 estudios para el diagnóstico de MAV de los cuales 120 (30%) resultaron patológicas y el resto normales. De los resultados patológicos un total de 60 (50%) reportes indicaron el diagnóstico de MAV, de las cuales a 41 pacientes se les realizó tanto Angio-TC como Angio-RM.

La edad de los pacientes con diagnóstico de MAV se presentó con un leve porcentaje mayor en el grupo de 36-60 años, 39 % (16), en cuanto al sexo el 64% (26) fueron del



género masculino, Se encontró que el 27% (11) de ordenes no tenían algún dato clínico, y de los que si tenían el más frecuente fue la cefalea con 37% (15).

En ambos estudios (angioTC y angioRM) la localización más frecuente fue la región frontal y tálamo derecho con igual porcentaje de 20% (8).

Según la clasificación Spetzler-Martin por angioTC el grado más frecuente fue el grado 1 con 32% (13), seguido del 2 con 29% (12) y en angioRM las más frecuentes fueron grado 1 y 2 con igual porcentaje de 29% (12).

### **Conclusiones:**

- Las MAV se presentaron en mayor frecuencia en el sexo masculino, en el grupo de edades entre 36-60 años.
- La localización más frecuente fue frontal y tálamo derecho.
- Según Spetzler-Martin por angiotc el grado 1 fue el más frecuente y por angiorm fueron los tipos 1 y 2.
- Se estableció concordancia entre los siguientes hallazgos radiológicos para ambos estudios, la localización, la presencia de aneurisma, el tamaño del nido, el drenaje y las clasificaciones Spetzler-Martin.

**Palabras claves:** malformaciones arteriovenosas cerebrales, angio-tomografía computarizada, angio-resonancia magnética, sistema nervioso central.

### **Lista de acrónimos o siglas**

MAV: malformaciones arteriovenosas.

SNC: Sistema nervioso central.

HEALFM: hospital escuela Antonio Lenin Fonseca.

CAT: centro de alta tecnología.

ANGIO-TC: angio-tomografía computarizada.

ANGIO-RM: angio-resonancia magnética.



**Opinión del tutor**

El presente trabajo de investigación titulado *Malformaciones arteriovenosas cerebrales y la relación entre los hallazgos radiológicos por angio-tomografía computarizada y angio-resonancia magnética, en el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca, en el período de enero del 2012 a diciembre del 2013*, realizado por la Dra. Brisa Álvarez Almeida residente de radiología del III año del Hospital escuela Antonio Lenin Fonseca, reúne todos los requisitos de una tesis de graduación, para ser presentada y defendida ante el honorable jurado calificador que las autoridades hospitalarias y universitarias designen.

Dr. German Mejía Guardián

Médico especialista en Radiología.



**Dedicatoria**

A, los pacientes, porque son la razón de ser del estudio,

A, mi familia, por el apoyo incondicional que durante todo este tiempo me brindaron para poder culminar mi especialidad.

A, mi hijo, mi mayor motivo para ser mejor cada día.



### **Agradecimiento**

A, mi tutor y todos mis maestros, por siempre tratar de apoyar la educación continua y ser los forjadores de la especialidad.

A, mis compañeros, por darnos siempre el apoyo necesario para seguir adelante.

A, el personal administrativo, técnicos, enfermería, que por estos tres años permitieron compartir en familia.



## Índice

I) Introducción.....	8-9 Pág.
II) Antecedentes.....	10 Pág.
III) Justificación.....	11 Pág.
IV) Planteamiento del problema.....	12 Pág.
V) Objetivos (General y Específicos).....	13 Pág.
VI) Marco Teórico.....	14-23 Pág.
VII) Diseño Metodológico.....	24-27 Pág.
VIII) Resultados.....	28-29 Pág.
IX) Discusión.....	30-31 Pág.
X) Conclusión.....	32 Pág.
XI) Recomendaciones.....	33 Pág.
XII) Bibliografía.....	34-36 Pág.
XIII) Anexos.....	37-51 Pág.



## **I. INTRODUCCION**

De manera general las malformaciones arteriovenosas cerebrales constituyen un problema de salud debido a que son causa de accidentes cerebrovasculares de tipo hemorrágico, pero aun en la actualidad la prevalencia de las MAV es difícil de estimar debido a que muchas son asintomáticas.

En nuestro país no existe un estudio epidemiológico que estime la incidencia y/o prevalencia de las malformaciones arteriovenosas en la población en general. En estudios en estados unidos se ha encontrado una prevalencia de MAV de tipo piales en 0.1% de la población. (1)

Las MAV cerebrales son parte de un grupo etiológico de difícil diagnóstico, siendo resultado de su variable presentación clínica y diferentes localizaciones en el sistema nervioso central (SNC), por lo que representan un reto en el abordaje de los estudios de imagen para poder establecer diagnóstico y clasificación los más certera posible.

Con la introducción de los medios de imagen tales como la angiografía, han permitido el estudio de las características morfológicas y hemodinámicas de las MAV; y con el advenimiento de métodos diagnósticos más avanzados como la angio-TC y angio-RM, han permitido un mayor entendimiento de la anatomía, localización y repercusión en el tejido cerebral adyacente.

En el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca se encuentra el Centro de Alta Tecnología, el cual cuenta con un Tomógrafo computarizado de 6 cortes y un Resonador magnético de 0.35 teslas, en el que se realizan estudios de angio-TC y angio-RM, lo que ha permitido que en nuestro país la población, principalmente la de escasos recursos tenga la disponibilidad de medios diagnósticos de alta calidad para un mejor abordaje de las MAV.

Se ha observado que la mayoría de las veces para realizar el diagnóstico de MAV se realizan múltiples estudios, empezando por una tomografía de cráneo simple, contrastada y pasando por angio-TC, angio-RM y angiografía, lo cual se considera implica en un mayor empleo de los recursos económicos disponibles en esta unidad publica y una exposición de los pacientes a múltiples factores como son radiaciones y técnicas invasivas, por lo tanto este estudio se plantea determinar si existe relación



entre los hallazgos de imágenes de las diferentes técnicas diagnósticas, si es necesario realizar múltiples estudios para su diagnóstico, clasificación y manejo; y evaluar la necesidad de un protocolo para el manejo diagnóstico de las malformaciones arteriovenosas cerebrales.



## **II. ANTECEDENTES**

Durante la revisión bibliográfica para la elaboración de este estudio se encontró que de manera general existen pocos estudios que tengan como fin relacionar los hallazgos imagenológicos entre angio-TC y angio-RM para el diagnóstico de malformaciones arteriovenosas.

A nivel internacional en un estudio piloto con 18 pacientes hecho por D.J. Kim, T. Krings (2011), el cual se enfocó en determinar los patrones de perfusión de las MAV, encontró que en cuanto a la sintomatología y a sus características de imagen es de presentación variable y concluyo que estos diferentes patrones son importantes para entender los múltiples mecanismos patológicos. (2)

En un artículo publicado en la American journal of neuroradiology (2000), comparo el diagnostico de MAV mediante MR con angiografía de sustracción digital y la angiografía convencional y encontró que aunque la primera mencionada muestra mucha importancia en la planificación quirúrgica aun no reemplaza a la angiografía convencional. (3)

D. Iancu-Gontard y col. (2007), encontraron que las características angiográficas de las MAV que son consideradas factores de riesgo para el desarrollo de hemorragia, tales como los aneurismas, no se detectan confiablemente en una angiografía global, entre diferentes observadores. En contraste, la interpretación de la clasificación de Spetzler-Martin y los resultados endovasculares fueron interpretados de la misma manera entre los diferentes observadores. (4)

Se realizó un revisión del inventario que existe en Nicaragua de monografías en el campo de la radiología y no existen aun estudios que se enfoquen en los hallazgos imagenológicos de las Malformaciones Arteriovenosas, por lo que el presente estudio es el primero en este tipo de evaluaciones. (5)



### **III. JUSTIFICACION**

Las malformaciones arteriovenosas cerebrales representan un grupo etiológico en el cual los estudios de imágenes juegan un papel vital para su adecuada clasificación y por ende planear la mejor opción terapéutica, a pesar de ello aun en la actualidad en la que se cuentan con métodos más avanzados y eficaces todavía son un reto tanto para el radiólogo como para el neurocirujano debido a su complejidad de presentación en el SNC.

Es importante reconocer cuales son los aspectos epidemiológicos de esta patología y su presentación clínica en nuestro medio ambiente en el cual a pesar de los escasos recursos con lo que se cuenta y muchas veces la poca disponibilidad de los servicios, si contamos de manera gratuita con dos equipos (TAC y RM) que son de importancia diagnóstica para el manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales.

Este estudio pretende servir como guía para reconocer características tanto epidemiológicas como radiológicas de nuestra población en cuanto a la presentación de las MAV, reconocer cual es el mejor protocolo a seguir en cuanto a los estudios de imágenes.

Se considera que esta investigación es de gran importancia para el MINSA, pero principalmente para el HEALFM (CAT) ya que son los encargados de controlar las solicitudes de estudios y de autorizar la realización de los mismos, es decir los encargados de optimizar los recursos económicos con los que se cuentan.



#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe relación entre los hallazgos radiológicos por angio-TC y por angio-RM de Malformaciones arteriovenosas cerebrales, en el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca Martínez, en el período de enero del 2012 a diciembre del 2013?



## **V. OBJETIVOS**

### General:

- Conocer la posible relación de los hallazgos radiológicos entre la angio-tomografía y la angio-resonancia en los pacientes con diagnóstico de MAV cerebral.

### Específicos:

1. Determinar las características epidemiológicas de las MAV cerebrales.
2. Establecer la localización de las MAV cerebrales.
3. Identificar los hallazgos radiológicos según la clasificación Spetzler-Martin.
4. Comparar los hallazgos radiológicos entre angioTC y angioRM.



## VI. MARCO TEORICO

De manera tradicional las malformaciones arteriovenosas (MAV) se dividen en cuatro tipos básicos: (5)

1. Malformaciones arteriovenosas.
2. Telangiectasias capilares.
3. Angiomas cavemosos.
4. Malformaciones venosas.

Algunos investigadores consideran las telangiectasias capilares y los angiomas cavernosos como un espectro dentro de una sola entidad anatomopatológica. Otros consideran las malformaciones vasculares venosas, como variantes extremas pero por lo demás normales del drenaje venoso, y las clasifican como anomalías del desarrollo venoso (ADV) más que como verdaderas malformaciones vasculares. Algunos añaden una quinta categoría de malformaciones vasculares, las varices venosas. (5)

La malformación arteriovenosa cerebral se caracteriza por una red anormal de vasos con comunicaciones directas entre el sistema arterial y el sistema de drenaje venoso, sin intervención de la red de capilares. Esquemáticamente dos tipos de cortocircuitos arteriovenosos pueden ser reconocidos. El tipo nido se compone de una red de vasos plexiformes displásicos entre las arterias que alimentan y las venas que drenan la MAV y las que son tipo fistulas que conectan las arterias y venas sin intervenir una red de vasos. (6)

- **Definición:**

Una malformación arteriovenosa (MAV) es un conexión anormal entre arterias y venas. Típicamente son congénitas y están presentes al momento del nacimiento, se pueden desarrollar en cualquier parte del cuerpo pero son más frecuentes en el cerebro y región espinal, la causa aun no esta clara. (6)



Macroscópicamente las MAV aparecen en forma de masas compactas de conductos vasculares anormales sin parénquima encefálico normal intercalado. Las MAV a veces contienen pequeñas cantidades de encéfalo gliósico no funcional. Son frecuentes los restos de episodios hemorrágicos previos, como calcificación distrófica y sangre en diferentes estadios de degradación. (7)

Dentro y alrededor de las MAV se producen cambios secundarios. Las leptomeninges suprayacentes están a menudo engrosadas y a veces teñidas con hemosiderina. En el 8-12% de los casos se ven aneurismas relacionados con el flujo en los vasos nutricios o dentro del nido mismo de la MAV. (7)

- **Síntomas (8):**

Las MAV pueden no causar algún síntoma sino hasta que se rompe, resultando en una hemorragia cerebral. Sin embargo cerca de la mitad de los pacientes tienen otros síntomas aparte de la hemorragia.

Se incluyen entre los síntomas más frecuentes:

- Convulsiones
- Cefalea
- Debilidad progresiva y adormecimiento

Cuando ocurre una hemorragia los síntomas y signos pueden ser similares a los de un infarto:

- Cefalea severa de inicio repentino
- Debilidad, parálisis
- Pérdida de la visión
- Trastornos de la conducta y conciencia

Los síntomas se pueden presentar a cualquier edad, pero lo más frecuente es que se presente antes de los 50<sup>a</sup>. Las MAV pueden dañar el tejido cerebral con el paso del tiempo y llegar a causar síntomas en las edades más tardías. Para las mujeres el embarazo puede iniciar o empeorar los síntomas, debido al incremento del flujo sanguíneo durante el embarazo. (8)



- **Factores de riesgo (9):**

Cualquiera puede nacer con una MAV, pero dentro los múltiples estudios se ha encontrado que los factores de riesgo que podrían estar relacionados con las MAV son:

- El sexo masculino, las MAV son más frecuentes en este grupo.
- Tener una historia familiar. Se han reportado casos de MAV en grupos familiares, pero no está claro si existe un factor genético o solo es una coincidencia.

El riesgo acumulativo de hemorragia en una MAV parenquimatosa ha sido estimado en 2-4% anual. Cada episodio hemorrágico conlleva un riesgo de muerte del 30%, y del 25% aproximadamente, de morbilidad significativa a largo plazo. No hay diferencia respecto al porcentaje de hemorragias entre las lesiones supra e infratentoriales. (7)

Otras características que han sido correlacionadas con la hemorragia son un patrón de drenaje venoso central (profundo), una localización peri o intraventricular, la presencia de un aneurisma intranidal.

Los factores que se correlacionan con un menor riesgo de hemorragia son un patrón de drenaje venoso periférico o mixto y la presencia de alteraciones angiomasas (ej. La presencia de vasos corticales dilatados derivados de arterias que no suelen irrigar el territorio ocupado por la MAV. (7)

- **Epidemiología.**

La verdadera prevalencia de las MAVs en cualquier población es difícil de estimar. Existen grandes variaciones en la incidencia estimada proveniente de las autopsias hospitalarias, que los hacen poco confiables y que oscilan entre 5 a 613 casos por cada 100 000 habitantes, tomándose como promedio el estudio publicado por McCormick en 1984 donde en 5754 autopsias encontró 30 MAV para una incidencia del 0,52%. Está mejor definido el número de casos que se hacen sintomáticos cada año oscilando en distintas ciudades de los Estados Unidos entre 0.14 a 1.2 por cada



100 000 habitantes. Este dato fue claramente establecido por Stein en 1985, cuando planteó que las MAVcs representaban un 1/10 de la frecuencia de los aneurismas intracraneales, haciéndose un estimado de la aparición de 2500 casos nuevos cada año. (10)

Las MAV parenquimatosas son malformaciones vasculares sintomáticas frecuentes. Son lesiones generalmente solitarias, aunque el 20% aproximadamente es múltiple. Aunque las MAV múltiples pueden presentarse de forma espontánea, generalmente se asocian a anomalías cutáneas o vasculares extracerebrales. Se encuentran MAV múltiples en los síndromes de Rendu-Osler-Weber( ROW) y Wyburn-Mason.

El ROW se caracteriza por la presencia de múltiples telangiectasias capilares en la piel y las mucosas, más fístulas arteriovenosas pulmonares y MAV encefálicas.

El Wyburn-Mason se caracteriza por MAV retinianas y encefálicas, con múltiples nevos cutáneos. A parte de estos dos síndromes neurocutáneos, no se conoce predisposición genética para el desarrollo de MAV encefálicas. (7)

La distribución por sexo varia muy poco aunque parece existir un ligero predominio del sexo masculino constatándose en varias series un radio: hombre / mujer de 1.94 – 1.09. (11) Otros autores señalan que ambos sexos las padecen en la misma proporción. (7)

Edad: Las MAV son lesiones congénitas. Aunque cerca de la cuarta parte de ellas sangran en los primeros años de vida, la edad habitual de presentación está entre los 20 y los 40 años. La mayoría de las MAV se vuelven sintomáticas a los 50 años. (7)

- **Localización:**

El 85% de todas las MAV de la piamadre se encuentran en los hemisferios cerebrales y el 15% en la fosa posterior. Aunque pueden encontrarse prácticamente en cualquier lugar, las MAV parenquimatosas típicamente se extienden desde la superficie subpial del encéfalo hasta la corteza y la sustancia blanca subyacentes. Las MAV tienen a menudo la forma de un cono, con su base en la corteza y su vértice apuntando hacia el ventrículo. (7)



Entre el 70-93% son supratentoriales y generalmente derivan de la irrigación arterial de cerebral media aunque en menos frecuencia por arteria comunicante anterior y posterior. (11)

Geshwind y Galaburda han sugerido que las MAV son más comunes en el hemisferio izquierdo de pacientes masculinos. Para ello se basaron en la observación clínica y en la teoría del desarrollo de la lateralidad cerebral. Los autores han hipotetizado que en los hombres existe un retraso en la maduración del hemisferio izquierdo dependiente de testosterona, que condiciona que dicho hemisferio sea más vulnerable al deterioro del desarrollo. (11)

- ***Fisiopatología:***

Las malformaciones arteriovenosas se expresan clínicamente como respuesta a una situación hemodinámica anormal donde existen vasos de alto flujo y baja resistencia. Ante la ausencia de un sistema capilar normal, el tejido englobado por la MAV está pobremente oxigenado, pero gracias a la inherente plasticidad del sistema nervioso embrionario, la función cerebral normal de ese tejido afectado se suele desplazar al parénquima adyacente lo cual explica el por qué las MAV son típicamente asintomáticas al nacimiento. (12)

El nido constituye el epicentro de la MAV y está compuesto por un conglomerado vascular cuya descripción se mantiene en la controversia al describirse como canales vasculares anormales, venas embrionarias o venas normales arterializadas por la alta presión y flujo. En relación al nido las MAV pueden dividirse en aquellas con un nido único en las que los canales vasculares están todos de alguna manera interrelacionados, las que tienen más de un nido en áreas adyacentes pero son componentes individuales dentro de la lesión y las difusas que son arterias y venas patológicamente diseminadas entre las que no puede reconocerse angiográficamente una conexión. (12)

El drenaje venoso puede ser superficial o profundo y puede envolver una única o múltiples venas en dependencia de la angioarquitectura, en las MAVs de alto flujo la vena de drenaje principal tiende a experimentar una dilatación varicosa significativa. (12)



- **Clasificación:**

Numerosas clasificaciones de las MAVs cerebrales han surgido desde que por primera vez fueron caracterizadas por Luschka en 1854. En algún tiempo, las MAVs estaban incluidas histológicamente en el grupo de los tumores cerebrales angioblásticos, con los que, de alguna manera, se les identificaba. (15)

Algunas clasificaciones de éstas son aquí enlistadas:

1958- Luschka

- 1) Telangiectasias (lesiones no neoclásicas)
- 2) Tumores cavernosos (neoplasias)

1963- Russell v Rubinstein

- 1) Hemangioblastoma
- 2) Malformación vascular
  - a. Telangiectasia capilar
  - b. Angioma cavernoso
  - c. Malformación venosa y arteriovenosa

1977-Luessenhop y Gennarelli

Esta fué la primera clasificación angiográfica con implicaciones de predicción del grado de dificultad quirúrgica, de acuerdo con el número de arterias aferentes supratentoriales con nomenclatura habitual, y el resultado operatorio, basada en el análisis de 300 angiografías y 49 operaciones de MAVs arteriovenosas. Cada Grado en la clasificación está relacionado directamente con el número de ramas arteriales nutrientes: Grados I, II, III y IV. Cuando una MAV está irrigada por cinco ramas arteriales o más, se juzga inoperable.

1986-Spetzler y Martin (16)

Con la idea de poder anticipar el resultado quirúrgico de un paciente con una MAV determinada, estos autores propusieron un sistema de calificación de las MAVs de acuerdo a tres parámetros: 1) el tamaño de la lesión; 2) la elocuencia neurológica del tejido cerebral donde se asienta; y 3) el patrón de drenaje venoso, superficial o profundo.



A cada MAV podría asignársele una calificación numérica de 1 a 6. Las MAVs con calificación de 1 serían pequeñas, superficiales y localizadas en áreas cerebrales no elocuentes; las MAVs con calificación de 5 serían grandes, profundas y situadas en áreas neurológicas elocuentes. Las MAVs calificadas con 6, como algunas lenticuloestriadas y trigonales, serían inoperables.

Clasificación de las MAV según Spetzler-Martin	Puntuación
<b>Tamaño</b>	
Menor de 3cm	1
3-6cm	2
Más de 6cm	3
<b>Elocuente</b>	
Si	1
No	0
<b>Drenaje</b>	
Superficial	0
Profundo	1

- **Diagnóstico por imagen:**

**Radiografías de cráneo:**

Deben realizarse todas las vistas, que pueden mostrar agrandamientos de surcos vasculares y calcificaciones anormales. Si la porción intracavernosa de la arteria carótida interna alimenta a una MAV, el surco carotídeo a cada lado del piso selar se agranda considerablemente. La visualización de calcificaciones intracraneales es más rara en las radiografías convencionales. Puede haber signos de erosión por el efecto de masa directo de la MAV, o inespecíficos con relación al aumento crónico de la presión. (17)

**Angiografía cerebral selectiva y superselectiva:**

Es el estudio de elección, tanto para el diagnóstico como para la conducta a seguir, pues provee las imágenes del sistema vascular de mayor resolución, que permiten la caracterización morfológica y la planificación del tratamiento. Es importante que el estudio se realice lo más cercano posible a la ejecución del tratamiento definitivo, ya que, como se sabe, las MAV cambian su tamaño y patrón de drenaje con el tiempo;



además, algunos vasos que no se veían inicialmente, al estar comprimidos por un hematoma, se evidencian en un estudio evolutivo semanas después. (18)

Aunque depende de la localización, en la mayoría de los casos se debe realizar la angiografía de los cuatro vasos, con inclusión de ambas carótidas externas. Generalmente, se realiza en dos etapas: primero, una angiografía selectiva de la MAV y de la vascularización cerebral, y, a continuación, la angiografía superselectiva del nido malformativo. (19)

Una angiografía selectiva completa debe proveer la siguiente información: (20)

1. Territorio o territorios arteriales envueltos en la irrigación de las MAV.
2. Arterias aferentes individuales.
3. Valoración de cambios angiopáticos arteriales secundarios al alto flujo: estenosis, dilataciones arteriales, vasos dolicoectásicos aneurismas relacionados con el flujo.
4. Evaluación general del nido (tamaño, forma, presencia de fístulas arteriovenosas, grandes ectasias o condiciones del flujo).
5. Territorios venosos envueltos en el drenaje de las MAV, así como las venas de drenaje individuales.
6. Cambios angiopáticos venosos resultantes del alto flujo: alto flujo en el seno dural, trombosis venosa, dilataciones o estenosis venosas, presencia de varices.
7. Definición del patrón venoso del cerebro.
8. Signos indirectos de robo vascular.

### **TAC de cráneo**

Se debe realizar este estudio con o sin la administración de contraste yodado, y no se excluyen mutuamente.

### *Estudio simple*

Es ideal para el diagnóstico de las hemorragias agudas, que usualmente aparecen como imágenes hiperdensas en relación con el parénquima cerebral, y permite



distinguir también la localización exacta de la sangre en los compartimentos subaracnoideo, intraventricular o intraparenquimatoso. Se pueden observar áreas de calcificación dentro del nido malformativo hasta en el 25% de las lesiones, y se observan, además, las regiones de daño tisular como zonas hipodensas, donde las áreas de los hematomas antiguos quedan como cavidades quísticas discretas, mientras que los infartos, el edema o las gliosis se ven como áreas hipodensas más difusas. La hidrocefalia se diagnostica fácilmente. (21)

#### *Estudio contrastado*

Las MAV aumentan su densidad tras la inyección de un medio de contraste, debido a que son áreas ocupadas por vasos sanguíneos. Pueden constatarne aneurismas grandes asociados o no con el flujo, así como dilataciones venosas. Es típico el realce del nido malformativo y de las grandes venas de drenaje, mientras que las áreas de infarto o de gliosis tienden a no captar. Típicamente, la apariencia en la TAC es una región del cerebro isodenso que resalta marcadamente después de la infusión de contraste intravenoso, donde se demuestran estructuras radiadas serpentinosa que nacen desde la lesión. (21)

#### **RM de cráneo**

Es excelente, y más sensible que la TAC, para estudiar las MAV, tiene la ventaja de ser un estudio no invasivo, donde no hay necesidad de inyectar contraste y con una resolución de imagen en los tres planos mucho mejor, aunque tiende a identificar la lesión con una extensión mayor que la mostrada por la TAC. Como la sangre en rápido movimiento no puede reflejarse en las técnicas convencionales de giro-eco, la vascularización normal aparece como regiones hipointensas, de ausencia de señal, tanto en T1 como en T2, y se ven los vasos dentro del nido malformativo como una colección o red de ausencia de señal. Es un estudio muy útil para el diagnóstico y evolución de la hemorragia, ya que el sangrado agudo contiene una alta concentración de desoxihemoglobina en los hematíes intactos y es isointenso en T1 e hipointenso en T2, lo cual permanece sin cambios durante 24 horas hasta que la desoxihemoglobina se convierte en metahemoglobina, y, en este momento es hiperintenso en T1 y T2. Después de pocas semanas, la metahemoglobina se convierte en hemosiderina, que es hipointensa en T1 y T2. (22)



Típicamente, la hemoglobina dentro del coágulo evoluciona progresivamente; comienza por fuera y progresa lentamente hacia el centro, lo cual resulta en anillos de hipo e hiperintensidad en los hematomas en resolución. Alguno de los aneurismas asociados a las MAV se puede ver en la RM, cuando tienen más de 5-10 mm y si el flujo dentro de él es lo suficiente para generar una ausencia de señal. Pueden verse, además, los aneurismas trombosados como una lesión redondeada que contiene material con imagen de sangre coagulada. La RM es ideal en las lesiones de fosa posterior, donde las imágenes de TAC son subóptimas. (22)

### ***Angiorresonancia magnética***

Tiene la ventaja de ser un método no invasivo y, por ende, es más seguro. Permite generar estéreo-imágenes de los vasos sanguíneos; puede superponerlas a las estructuras anatómicas y, además, puede mostrar el árbol arterial y venoso de forma conjunta o independiente. Sus principales limitaciones incluyen una pobre resolución, la imposibilidad de aislar una arteria específica y la no correlación del flujo sanguíneo con el tiempo, por lo que, hasta la fecha, nunca reemplaza a un estudio angiográfico convencional. (23)



## **VII. Diseño Metodológico**

Tipo de estudio:

El estudio es de tipo descriptivo, no experimental. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la Información, el estudio es retrospectivo y según el período y secuencia del estudio, es transversal.

Área de estudio:

El presente estudio se realizó en el Departamento de Radiología (Centro de Alta Tecnología-CAT), del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, Nicaragua.

Unidad de análisis:

Pacientes remitidos al CAT a los cuales se les diagnosticó según reporte radiológico como MAV.

### **Población de estudio**

Universo:

Durante el periodo de enero 2012 hasta octubre 2013, se recibieron un total de 400 solicitudes de estudios para descartar MAV, de estos solo a 60 pacientes se les confirmó ese diagnóstico.

Muestra:

Se tomó una muestra a conveniencia, de los 60 pacientes con diagnóstico de MAV durante el periodo de estudio, se les realizó estudio de angio-TC y angio-RM a 41 pacientes.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes con el diagnóstico de MAV.
2. Realización de Angiotomografía y Angioresonancia.



### **Plan de análisis estadístico de los datos:**

Con los datos recogidos con la ficha de recolección de datos, se realizó el análisis estadístico pertinente, según la naturaleza de cada una de las variables, mediante el análisis de contingencia.

Las variables cualitativas serán analizadas con tablas de frecuencia y porcentajes, las variables cuantitativas además mostrarán cifras de promedio y de desviación estándar.

La relación entre ambos métodos se hizo mediante la comparación de los resultados de cada hallazgo.

### **Variables según objetivo específico:**

Para el objetivo 1

Edad: se valoró edad en años cumplidos.

Sexo: clasificaciones de género según OPS.

Procedencia: ubicación geográfica del domicilio del paciente.

### **Datos de localización del paciente**

Hospital: centro asistencial desde el que fue remitido.

Especialidad: según categoría médica.

Indicación del estudio: para determinar la justificación del mismo.

### **Para el objetivo 2, 3 y 4.**

Datos clínicos: síntomas o signos que se plasmaron en la orden y estaban relacionados con la patología.

Hallazgos radiológicos: datos recogidos posteriores a la interpretación de las imágenes según los estudios realizados.





		4	
		5	
	TAMAÑO DEL NIDO	MENOR 3cm	
		3-6cm	
	AREA ELOCUENTE	más de 6cm	
		SI	
	DRENAJE	NO	
		PROFUNDO	
		SUPERFICIAL	
		MIXTO	



## **VIII. Resultados**

Durante el presente estudio se hizo una revisión de las ordenes y reportes radiológicos que se encuentran en el archivo de CAT en donde se encontró que durante el periodo de enero 2012 a diciembre 2013, se indicaron un total de 400 estudios para el diagnóstico de MAV de los cuales 120 (30%) resultaron patológicas y el resto normales. De los resultados patológicos un total de 60 (50%) reportes indicaron el diagnóstico de MAV, de las cuales a 41 pacientes (68%), se les realizo tanto Angio-TC como Angio-RM, siendo estos la muestra para el análisis de los datos. Tablas 1, 2 y 3.

### **Características sociodemográficas de los pacientes con diagnóstico de MAV atendidos en CAT.**

La edad de los pacientes con diagnóstico de MAV se presentó con un porcentaje de 39% (16) en el grupo de 36-60 años, tal como se presenta en la Tabla 4.

En cuanto al sexo de los pacientes con MAV se dieron con una frecuencia del 64% (26) en el sexo masculino y 36% (15) en el sexo femenino (Tabla 5). En cuanto a la procedencia el 88% (36) fue urbano y 12% (5) rural. (Tabla 6)

El hospital de donde más se recibieron órdenes de estudios para el diagnóstico de MAV fue el HEALFM con un 93% (38), siendo la especialidad que más indica neurocirugía con 95% (39) y en su mayoría provenían del área de hospitalizado siendo el 39% (16). (Tabla 7, 8 y 9)

Durante la revisión de las órdenes de estudio para diagnóstico de MAV se encontró que el 73% (23) tenían algún dato clínico, siendo el más frecuente la cefalea con 37% (15). (Tabla 10 y 11)



### **Hallazgos radiológicos de las malformaciones arteriovenosas cerebrales.**

En cuanto al tipo de MAV según el hallazgo radiológico en angioTC hubo un predominio del no hemorrágico con 56% (23) en comparación al hemorrágico que fue el 44% (18), con una diferencia en el porcentaje en cuanto al estudio de angioRM en el que del tipo no hemorrágico fueron el 51% (21) y hemorrágico el 49% (20).

(Tabla 12)

En ambos estudios (angioTC y angioRM) la localización más frecuente fue la región frontal y tálamo derecho con igual porcentaje de 20% (8). (Tabla 13)

En 17% (7) de los pacientes tanto por angioTC y angioRM se les asocio la presencia de MAV con un aneurisma. (Tabla 14)

En cuanto al tamaño del nido de la MAV un 51% (21) midieron menos de 3cm, tanto por angioTC y por angioRM. Un 56% (23) de las MAV por angioTC no estaban localizadas en área elocuente en cambio por angioRM fue en un 61% (25). (Tabla 15 y 16)

En ambos estudios el tipo de drenaje más frecuente fue el superficial con una ligera diferencia en el porcentaje de 58% (24) por angioTC y 56% (23) por angioRM. (Tabla 17)

Según la clasificación Spetzler-Martin por angioTC el grado más frecuente fue el 1 con 32% (13), seguido del 2 con 29% (12) y en angioRM las más frecuentes fueron grado 1 y 2 con igual porcentaje de 29% (12). (Tabla 18)



## **IX. Discusión de los Resultados**

Las malformaciones arteriovenosas cerebrales aun en la actualidad forman parte de un grupo etiológico de difícil abordaje, en algunas revisiones bibliográficas se considera que esto es debido a la pobre estandarización tanto del manejo terapéutico como de la definición según los hallazgos de imagen de las características de la lesión. Se considera importante en el manejo de las MAV cerebrales la correcta caracterización de las mismas, la cual según estudios puede variar entre diferentes observadores. (3)

Dado la importancia que se menciona en la literatura de corroborar los hallazgos entre las imágenes radiológicas y la angiografía en correlación con la clínica, el objetivo inicial del estudio era comparar todos estos aspectos, lo cual no fue posible dado que a pesar de haber solicitado en múltiples ocasiones la revisión de expedientes estos no fueron proporcionados, lo que represento una limitante para el desempeño del estudio, el cual solo se tuvo que enfocar a los hallazgos entre angio-TC y angio-RM.

En cuanto a las características epidemiológicas los grupo de edades más frecuentemente encontrados fueron en total pacientes menores a 60<sup>a</sup>, y de ellos predomino el grupo de 36-60, según la literatura revisada están dentro del rango de edades mencionadas. En relación al sexo según la literatura puede haber un ligero predominio en el sexo masculino lo cual concordó con lo encontrado en este trabajo ya que represento el 64% de toda la población. (6, 7, 8 y 12).

La literatura menciona entre los principales síntomas la cefalea, convulsiones y alteración de la conciencia, al igual que esto se relaciona con que la edad de presentación es antes de los 50<sup>a</sup>. Todos estos datos fueron encontrados de manera similar en el estudio en el cual la cefalea fue el 37% seguido de las convulsiones con 24% y relacionado con que las edades de presentación fueron menores de 60<sup>a</sup>. (8)

También se menciona en la literatura una relación de la edad con el tipo de síntoma ejemplo la convulsiones se dan más frecuentemente en los pacientes menores de 20<sup>a</sup> lo cual en el estudio fue un hallazgo similar dado que las convulsiones fueron la sintomatología más frecuente en los menores de 25<sup>a</sup>. Grafico 1.



Es importante destacar que aunque no fue la mayoría pero un porcentaje del 27% no tenía en la orden del estudio datos clínicos, hecho que para la elaboración del dictamen radiológico es vital teniendo en cuenta el reto que representa una adecuada interpretación y caracterización de las MAVs y su implicancia en el abordaje terapéutico. Tabla 10.

En ambos estudios comparados (Angio-TC y Angio-RM) se encontró que casi el 50% de las MAV fueron de tipo hemorrágico que según la bibliografía revisada es el tipo de presentación más frecuente (13, 18) y que relacionándolo con el tamaño del nido se presentó en las menores a los 6cm, la literatura refiere que el riesgo de sangrado se ha encontrado en mayor proporción a las MAV cerebrales de pequeño tamaño. (24) Gráficos 2 y 3.

En la bibliográfica consultada mencionan que el 63% de las MAV son intraparenquimatosas, en este estudio el 88% fueron de esta localización. (7 y 11). También se menciona que existe un porcentaje de las MAV que se asocian con aneurismas, lo que tanto por Angio-TC y Angio-RM se demostró en este estudio. Tabla 14.

En el caso de la caracterización de las MAV según la clasificación Spetzler-Martin ambos estudios arrojaron resultados similares con una pequeña diferencia que no fue significativa para el estudio, D. Iancu-Gontard y col. (2006) encontraron que a la hora de describir las MAV según Spetzler-Martin, no existe mucha diferencia entre diferentes observadores del mismo gremio de radiólogos pero que si existen diferencias entre lo que reportan los radiólogos y lo que interpretan los clínicos, esto explicado por la tendencia de los primeros a subestimar las lesiones y los últimos al contrario las sobrestiman.



## **X. Conclusiones**

- Las MAV se presentaron en mayor frecuencia en el sexo masculino, en el grupo de edades entre 36-60 años y de procedencia urbana.
- El departamento de neurocirugía del HEALFM es el servicio en más indicar estudios para descartar MAV.
- Existió un porcentaje de estudios que no tenían ninguna indicación clínica en la orden.
- El tipo de MAV que más se presentó fue la no hemorrágica en ambos estudios comparados.
- Según el diagnóstico radiológico por angiotc el grado 1 según Spetzler-Martin fue el más frecuente y por angiorm fueron los tipos 1 y 2. Por lo tanto ambos estudios son útiles en la caracterización de las MAV.
- Se estableció concordancia entre los siguientes hallazgos radiológicos para ambos estudios, la localización, la presencia de aneurisma, el tamaño del nido, el drenaje y las clasificaciones Spetzler-Martin.



## **XI. Recomendaciones**

- Debido a las limitaciones encontradas durante la realización del estudio, se recomienda a las autoridades del HEALFM (Departamento de estadísticas), mejorar la proporción de los expedientes clínicos a los médicos residentes.
- A las autoridades del CAT, exigir la proporción de más datos clínicos en las órdenes de los estudios y mejorar la relación clínico-radiólogo.
- A jefes de departamento de radiología y neurocirugía, elaborar un protocolo de manejo diagnóstico de MAV cerebrales y así priorizar los recursos económicos, físicos y médicos.



## **XII. Bibliografía**

1. Brown RD Jr, Wiebers DO, Torner JC, O'Fallon WM. Frequency of intracranial hemorrhage as a presenting symptom and subtype analysis: a population based study of intracranial vascular malformations in Olmsted County, Minnesota. *J Neurosurgery* 1996; 85:29–32.
2. D.J. Kim, T. Krings. Whole-Brain Perfusion CT Patterns of Brain Arteriovenous Malformations: A Pilot Study in 18 Patients. Dec 2011: *AJNR American Journal Neuroradiology* 32: 2061– 66.
3. D. Iancu-Gontard y col. Inter- and Intraobserver Variability in the Assessment of Brain Arteriovenous Malformation Angioarchitecture and Endovascular Treatment Results. *AJNR* 28. Mar 2007
4. Paul D. Griffiths, Nigel Hoggard, Daniel J. Warren, Iain D. Wilkinson, Bob Anderson, and Charles A. Romanowski. Brain Arteriovenous Malformations: Assessment with Dynamic MR Digital Subtraction Angiography. *AJNR Am J Neuroradiology* 21:1892–1899, November/December 2000.
5. Fisher L, Wallace C. Investigaciones realizadas por residentes de radiología en Nicaragua (1983-2012): la importancia del resumen. 1ª ed. Managua 2013, editorial universitaria UNAN. p 1-86.
6. Grossman R, Yousem D. *Neuroradiología*. 2da ed. Madrid, España. 2003. Mosby.
7. Berenstein A, Lasjaunias PL, Ter Brugge K. *Surgical Neuroangiography: Clinical and Endovascular Treatment Aspects in Adults*. 2nd ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 2004:609–94.
8. Osborn AG. *Neuroradiología diagnóstica*. Mosby. 1ra ed. Madrid España.
9. What is an arteriovenous malformation (AVM)? American Heart Association. <http://www.strokeassociation.com/presenter.jhtml?identifier=30167293>. Accessed Dec. 7, 2010.
10. Smith WS, et al. Cerebrovascular diseases. In: Fauci AS, et al. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 17th ed. New York, N.Y.: The McGraw-Hill Companies.



[http://www.accessmedicine.com/content.aspx?aID=2905728&searchStr=intra  
cranial+arteriovenous+malfomation#2905728](http://www.accessmedicine.com/content.aspx?aID=2905728&searchStr=intra+cranial+arteriovenous+malfomation#2905728). Accessed Dec. 6, 2010.

11. Camarata PJ, Heros RC. Arteriovenous malformations of the brain. In Youmas, JR. Neurological surgery. Philadelphia: WB Saunders; 1996. pp. 1372-1404.
12. Berman MF, Sciacca RR, Pile-Spellman J, Stapf Ch, Connolly ES, Mohr JP. Then epidemiology of brain arteriovenous malformation. Neurosurgery 2000; 47:389-97.
13. Holland M, Holland, EC, Martin, NA. Clinical presentation and diagnostic evaluation of intracranial arteriovenous malformation. In: Tindall GT, Cooper PR, Barrow DL. Practice of Neurosurgery. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. Cap 142 .
14. Awad IA, Robinson JR, Mohanty S, Melinda LE. Mixed vascular malformation of the brain: Clinical and pathogenic considerations. Neurosurgery 1993; 33:179-88.
15. Luessenhp AT, Rosa L: Cerebral arteriovenous malformations. Indications and results of surgery, and the role of intravascular techniques. J Neurosurgery 60:14-22, 1984.
16. Spetzler RF, Zabramski JM, Kaufman B: Clinical role of magnetic resonance imaging in the neurosurgical patient. Neurosurgery 16:511-524, 1986.
17. Millar C, Bissonnette B, Humphreys RP. Cerebral arteriovenous malformation in children. Can J Anaesth 1994; 4: 321-31.
18. Camarata PJ, Heros RC. Arteriovenous malformations of the brain. In Youmas JR, ed. Neurological surgery. 4 ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p. 1372-404.
19. Turjman F, Massoud TF, Viñuela F, Sayre JW, Guglielmi G, Duckwiler G. Aneurysms related to cerebral arteriovenous malformations: superselective angiographic assessment in 58 patients. AJNR Am J Neuroradiology. 1994; 15: 1601-05.
20. Valavanis A. The role of angiography in the evaluation of cerebral vascular malformations. Neuroimaging Clinic N Am 1996; 3: 679-704.
21. Ducreux D, Trystam D, Oppenheim C, Gordon-Hardy S, Missir O, Meder JF. Diagnostic imaging of brain arteriovenous malformations. Neurochirurgie 2001; 47: 190-200.



22. Smith HJ, Strother CM, Kikuchi Y, Duff T, Ramírez L, Merless A, et al. MR imaging in the management of supratentorial intracranial AVMs. *AJR Am J Roentgenol* 1988; 150: 1143-53.
23. Holland M, Holland EC, Martin NA. Clinical presentation and diagnostic evaluation of intracranial arteriovenous malformation. In Tindall GT, Cooper PR, Barrow DL, eds. *Practice of Neurosurgery*. Cap 142. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997.
24. Miyasaka Y, Kurata A, Tokiwa K, Tanaka R, Yada K, Ohwada T. Draining vein pressure increases and hemorrhage in patients with arteriovenous malformation. *Stroke* 1994; 25: 504-7.



# ANEXOS



### XIII. Anexos

**Tabla 1** Sobre el resultado de los estudios indicados para el diagnóstico de MAV remitidos al CAT, durante el periodo de estudio.

RESULTADO DE ESTUDIOS INDICADOS PARA MAV.	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMALES	280	70%
PATOLOGICAS	120	30%
TOTAL	400	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 2** Principales diagnósticos emitidos en los informes radiológicos que fueron indicados para descartar MAV.

DIAGNOSTICOS DE LOS RESULTADOS PATOLOGICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MAV	60	50%
ANEURISMA	35	30%
ACV	15	12%
OTROS	10	8%
TOTAL	120	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 3** Estudios realizados a los pacientes con diagnóstico de MAV, durante el periodo del estudio.

ESTUDIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TC DE CRÁNEO SIMPLE Y CONTRASTADA.	14	24%
ANGIOTOMOGRAFIA	5	8%
ANGIOTC-ANGIORM	41	68%
TOTAL	60	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 4** Grupos de edades de los pacientes con diagnóstico de MAV a los que se les realizo Angio-TC y Angi-RM. (n=41)

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MENOR DE 25	14	34%
25-35	11	27%
36-60	16	39%
TOTAL	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 5** Sexo de los pacientes incluidos en el estudio. (n=41)

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	26	63%
FEMENINO	15	37%
TOTAL	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 6** Sobre la procedencia de los pacientes con diagnóstico de MAV. (n=41)

PROCEDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
URBANO	36	88%
RURAL	5	12%
TOTAL	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 7** Hospital de donde fue remitido el paciente para realizar estudios de imágenes. (n=41)

<i>HOSPITAL</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>HEALFM</i>	38	93%
<i>HMJR</i>	1	2%
<i>OTRO</i>	2	5%
<i>TOTAL</i>	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 8** Especialidad que indico los estudios de Angio-TC y Angio-RM. (n=41)

<i>ESPECIALIDAD</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>NC</i>	39	96%
<i>MI</i>	1	2%
<i>OTROS</i>	1	2%
<i>TOTAL</i>	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 9** Procedencia del paciente según área de servicio hospitalario. (n=41)

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<i>HOSPITALIZADO</i>	16	39%
<i>C-EXTERNA</i>	14	34%
<i>EMERGENCIA</i>	11	27%
<i>TOTAL</i>	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 10** Sobre la existencia en la orden de estudio de datos clínicos. (n=41)

<i>DATOS CLINICOS</i>	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<i>SI</i>	30	73%
<i>NO</i>	11	27%
<i>TOTAL</i>	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 11** Sintomatología presentada por los pacientes con MAV expresada en la orden del estudio. (n=41)

<i>SINTOMATOLOGIA</i>	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<i>CEFALEA</i>	15	37%
<i>NINGUNO</i>	11	27%
<i>CONVULSION</i>	10	24%
<i>ALTERACION DE LA CONCIENCIA</i>	4	10%
<i>OTROS</i>	1	2%
<i>TOTAL</i>	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 12** Comparación del tipo de MAV entre el estudio Angio-TC y Angio-RM.

(n=41).

TIPO DE MAV	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>NO HEMORRAGICA</b>	23	56%	21	51%
<b>HEMORRAGICA</b>	18	44%	20	49%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 13** Localización de la MAV según el informe radiológico de Angio-TC y de Angio-RM. (n=41)

LOCALIZACION	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>TALAMO DER</b>	8	20%	8	20%
<b>FRONTAL</b>	8	20%	8	20%
<b>PARIETAL</b>	7	17%	6	15%
<b>INTRAVENTRICULAR</b>	5	12%	5	12%
<b>CEREBELO IZQ</b>	5	12%	4	10%
<b>OCCIPITAL</b>	4	10%	5	12%
<b>TEMPORAL</b>	3	7%	3	7%
<b>TALAMO IZQ</b>	1	2%	1	2%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 14** Presencia de aneurisma asociado a MAV según el informe radiológico de Angio-TC y de Angio-RM. (n=41)

ANEURISMA	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>NO</b>	34	83%	34	83%
<b>SI</b>	7	17%	7	17%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 15** Tamaño del nido de la MAV según el informe radiológico de Angio-TC y de Angio-RM. (n=41)

TAMAÑO DEL NIDO	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>MENOR DE 3cm</b>	21	51%	21	51%
<b>3-6cm</b>	19	47%	18	44%
<b>MAS DE 6cm</b>	1	2%	2	5%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



**Tabla 16** Comparación entre el informe radiológico de Angio-TC y de Angio-RM en relación al área de elocuencia. (n=41)

AREA ELOCUENTE	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>NO</b>	23	56%	25	61%
<b>SI</b>	18	44%	16	39%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.

**Tabla 17** Comparación entre el informe radiológico de Angio-TC y de Angio-RM en relación al drenaje de la MAV. (n=41)

DRENAJE	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>SUPERFICIAL</b>	24	59%	23	56%
<b>PROFUNDO</b>	16	39%	16	39%
<b>MIXTO</b>	1	2%	2	5%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



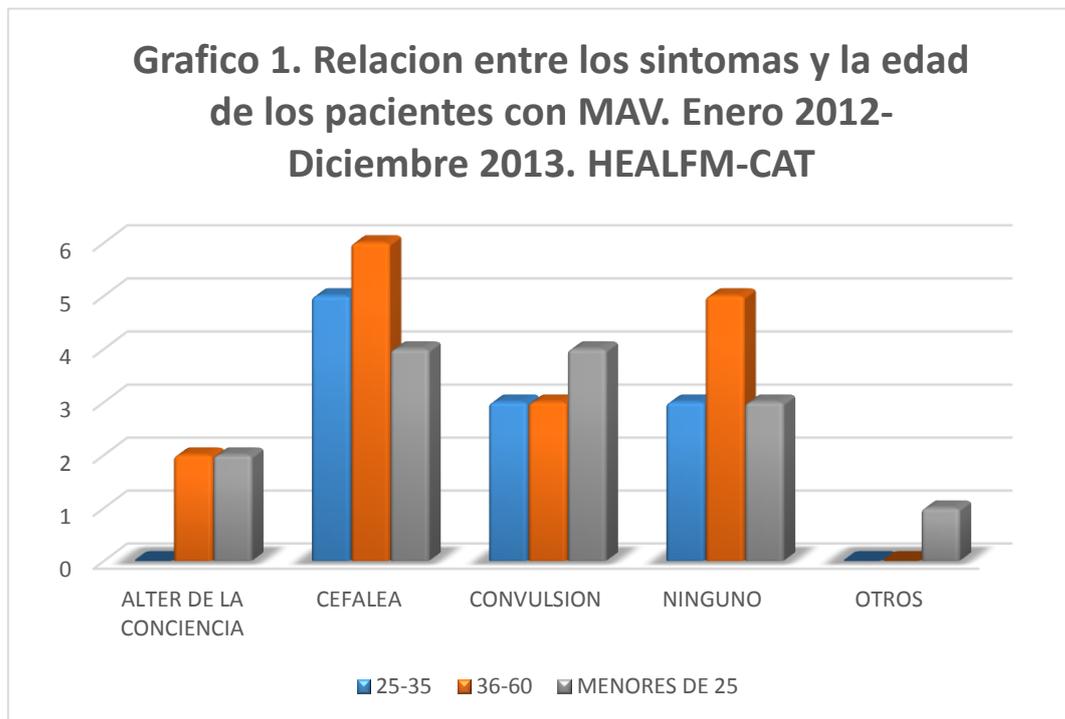
**Tabla 18** Comparación entre el informe radiológico de Angio-TC y de Angio-RM en relación a la Clasificación Spetzler-Martin. (n=41)

SPEZTLER- MARTIN	ANGIO-TC		ANGIO-RM	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>1</b>	13	32%	12	29%
<b>2</b>	12	29%	12	29%
<b>3</b>	6	15%	10	25%
<b>4</b>	9	22%	5	12%
<b>5</b>	1	2%	2	5%
<b>TOTAL</b>	41	100%	41	100%

Fuente: ficha de recolección de datos.



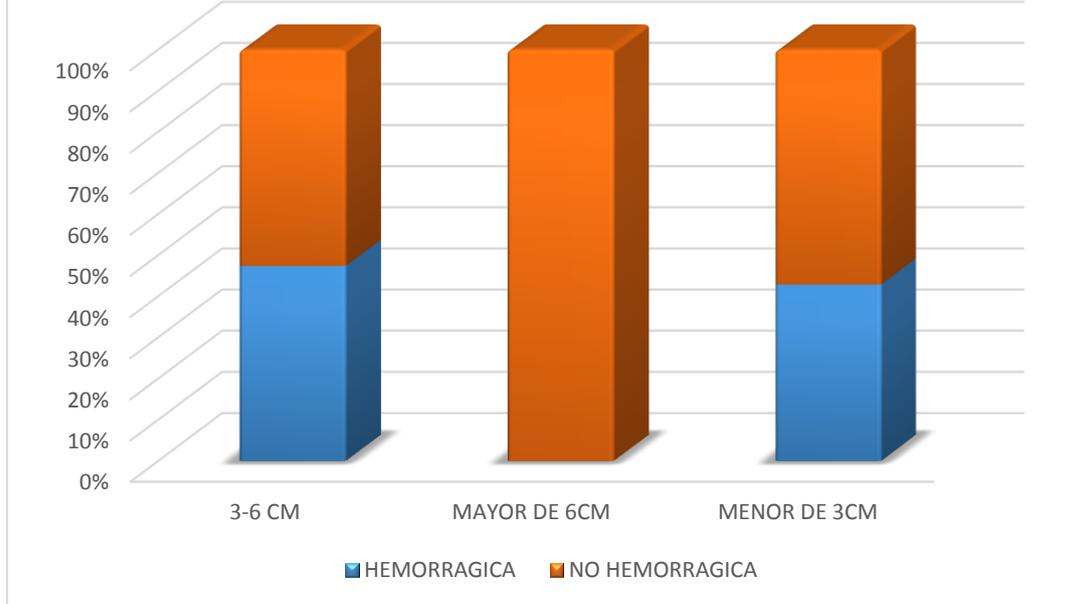
**Gráficos**



Fuente: ficha de recolección de datos.



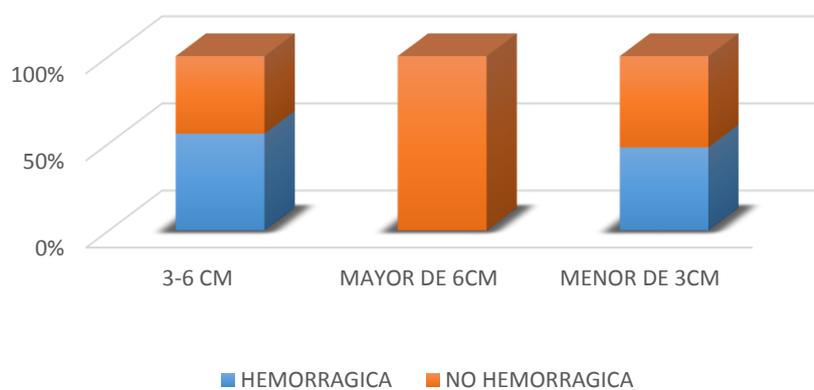
**Grafico 2. En relación al tamaño y el tipo de MAV segun hallazgo por Angio-TC. Enero 2012 a Diciembre 2013. HEALFM-CAT**



Fuente: ficha de recolección de datos.



**Grafico 3. En relacion al tamaño y el tipo de MAV segun hallazgo por Angio-RM. Enero 2012 a Diciembre 2013. HEALFM-CAT**



Fuente: ficha de recolección de datos.



**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

Ficha No:

Datos generales del paciente:

**1. Sexo:**

1.1 M      1.2 F

**2. Edad:**

**3. Procedencia**

3.1 U      3.2 R

**4. Hospital**

4.1 HEALF      4.2HRC      4.3HMJR      4.4DEPARTAMENTO      4.5OTROS

**5. Especialidad**

5.1NC      5.2MI      5.3PED      5.4CG      5.5OTROS

**6. Procedencia según área:**

6.1ER      6.2HOSP      6.3CEXT

**7. Estudio indicado**

7.1 tomografía de cráneo      7.2 angio-tomografía

7.5 angio-resonancia

**8. Indicación del estudio**

**9. Datos clínicos en la orden de estudio**

9.1SI      9.2NO



**10. Hallazgos radiológicos tomográficos:**

10.1 TIPO DE MAV:

Hemorrágica:

No hemorrágica:

10.2 LOCALIZACION:

10.3 ANEURISMA: SI NO

10.4 Clasificación SPEZTLER MARTIN:

10.5 TAMAÑO DEL NIDO: MENOR 3cm 3-6cm MAYOR DE 6cm

10.6 AREA ELOCUENTE: SI NO

10.7 DRENAJE: PROFUNDO SUPERFICIAL MIXTO

**11. Hallazgos radiológicos en resonancia:**

11.1 TIPO DE MAV:

Hemorrágica:

No hemorrágica:

11.2 LOCALIZACION:

11.3 ANEURISMA: SI NO

11.4 Clasificación SPEZTLER MARTIN:

11.5 TAMAÑO DEL NIDO: MENOR 3cm 3-6cm MAYOR DE 6cm

11.6 AREA ELOCUENTE: SI NO

11.7 DRENAJE: PROFUNDO SUPERFICIAL MIXTO