

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNAN-Managua



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGÍA:

**Neurocirugía endovascular como método diagnóstico y terapéutico de las patologías intracerebrales relacionadas a enfermedades vasculares, en el servicio Nacional de Neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el año 2018.**

**Autor:**

Dr. Mauricio Augusto Matus Mayorga  
Residente V año Neurocirugía

**Tutor Científico:**

Dr. Rolando José Hernández Olivas  
Especialista en Neurocirugía

**Tutor Metodológico:**

Dr. Martín Rafael Casco  
Morales  
Especialista en Cirugía  
General

Managua, febrero 2019

## AGRADECIMIENTO

- *A Dios, por brindarme la dicha de la salud y bienestar físico y espiritual.*
- *A mis padres, como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional, durante mi formación tanto personal como profesional.*
- *A mis tutores, por brindarme su guía y sabiduría en el desarrollo de este trabajo.*

## DEDICATORIA

*A nuestra vocación de médicos que nos conlleva constantemente a la búsqueda de prepararnos cada día para brindar atención con calidad a la población nicaragüense.*

## RESUMEN

La terapia endovascular neurológica inicio en el año 1832, cuando Valpau indujo trombosis intravascular de un aneurisma, al insertarle una aguja en su lumen; en el año de 1927 el Dr Egaz Moniz descubrió la angiografía y con ella la puerta al tratamiento endovascular, como lo menciona la revista Lancet en el año de 1931. (4)

En las décadas de 1960 y 1970, el neurocirujano ruso Fyodor Serbinenko, publicó en sus trabajos el uso de balones de polyester para el manejo de aneurismas intracraneales, los cuales colocaba en el interior del saco aneurismático. (5)

En el Hospital Antonio Lenin Fonseca, la experiencia que se tiene es reciente, desde finales del año 2017, por tanto, este estudio la describirá.

Se plantearon los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Conocer los resultados de la Neurocirugía endovascular como método diagnóstico y terapéutico de las patologías intracerebrales relacionadas con enfermedades vasculares, en el servicio Nacional de Neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el año 2018.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio
2. Indicar patologías asociadas de los pacientes sometidos a terapia endovascular.
3. Caracterizar las anomalías vasculares en estudio.
4. Especificar el uso de la terapia endovascular.
5. Determinar tiempo quirúrgico, estancia intrahospitalaria y complicaciones radiológicas y clínicas post intervención endovascular.
6. Establecer la eficacia de la terapia endovascular.

**Tipo de estudio.** Descriptivo, Retrospectivo, transversal de tipo: Serie de casos

### **Principales resultados:**

De los 17 pacientes a los cuales se les realizó TEV, en el 88%(n=15) se utilizó para diagnóstico, y en el 12% (n=2) fue terapéutica.

El tiempo promedio de estancia intrahospitalaria fue de 6 días, la menor hospitalización fue de 2 días, y el mayor tiempo intrahospitalario fue 13 días.

La complicación presentada en los pacientes fue vasoespasmo radiológico, esto se presentó en 3 pacientes que corresponde al 18%.

El tiempo quirúrgico medio en los pacientes fue de 102 minutos, el menor tiempo fue 30 minutos y el mayor 220 minutos. Específicamente en lo relacionado a Aneurisma el tiempo medio en ellos fue de 120 minutos, el menor fue 37 minutos y el mayor tiempo 220 minutos. En el diagnóstico de las MAV, el tiempo medio en la realización de la angiografía fue 82 minutos, el menor fue 30 minutos y el mayor 135 minutos

La TEV fue eficaz para identificar la presencia o ausencia de lesión vascular en el 100% (n=17) de los pacientes.

### **Conclusión**

El uso de la terapia endovascular, en el servicio Nacional de Neurocirugía del HALF fue eficaz como método diagnóstico y terapéutico en lesiones vasculares intracraneales, logrando reducir tiempo quirúrgico, estancia hospitalaria y reducción de complicaciones.

## INDICE

<b>Nº</b>	<b>Contenido</b>	<b>Nº página</b>
I	Introducción.....	1
II	Antecedentes.....	3
III	Justificación.....	5
IV	Planteamiento del Problema.....,	6
V	Objetivos.....	7
VI	Marco Teórico.....	8
VII	Diseño Metodológico.....	30
7.1	Tipo de estudio.....	30
7.2	Lugar de estudio.....	30
7.3	Universo.....	30
7.4	Criterios de exclusión e inclusión.....	30
7.5	Variables.....	32
7.6	Operacionalización de variables.....	33
7.7	Técnica de procedimiento.....	43
7.8	Aspectos éticos.....	45
VIII	Resultados.....	47
IX	Discusión.....	50
X	Conclusión.....	53
XI	Recomendaciones.....	54
XII	Bibliografía.....	55
XIII	Anexos	

## I. INTRODUCCIÓN

Los aneurismas y malformaciones arteriovenosas (MAV) intracraneales, son patologías frecuentes en el Servicio Nacional de Neurocirugía del HALF. Su presentación clínica habitual es con hemorragia subaracnoidea (HSA) no traumática, que se presenta en 80-90 casos por año en nuestra institución, de los cuales dos terceras partes ingresan por el servicio de urgencias. (1)

Estos pacientes son inicialmente estudiados con tomografía computada (TAC), lo que, aunado a la clínica, permite establecer el diagnóstico de HSA no traumática. La angiografía por sustracción digital (ASD) es el método considerado como estándar de oro para el diagnóstico de estas entidades. (2) Permite ubicar la localización del aneurisma, así como su forma, tamaño, multiplicidad, la orientación del domo, las características anatómicas del cuello, el índice aneurismático, la hemodinamia (entrada y salida de flujo), su volumen, fenómenos asociados tales como vasoespasma y colateralidad, datos importantes en la planeación y abordaje del aneurisma. Permite ubicar también de una malformación arteriovenosa su nido, vaso eferente y vaso aferente, además de identificar características peligrosas de una MAV, como lo son, los aneurismas intranidales. (2)

La panangiografía cerebral de cuatro vasos, sigue siendo la técnica más válida, para el diagnóstico de lesiones vasculares del Sistema Nervioso, a pesar de ser invasivo y de las complicaciones que el uso de medio de contraste yodado puede conllevar, permanece como el método de elección sobre la angioTAC, la TC, la angioresonancia o el doppler, dada su mayor precisión hemodinámica. La demostración imagenológica de aneurismas múltiples y MAV intracraneales, se ha incrementado con el advenimiento de nuevas técnicas de adquisición y procesamiento de imágenes, permitiendo ofrecer a los pacientes un mejor y más preciso diagnóstico, para el tratamiento más adecuado. (1)

El tratamiento tradicional ha sido la microcirugía, sin embargo, a partir de los 90's, el abordaje endovascular ha mostrado grandes avances y mejores resultados para lesiones aneurismáticas y MAV localizadas en ciertos sitios o con

características bien definidas, siendo un procedimiento de mínima invasión, no obstante, la diaria práctica de la neurocirugía endovascular no es simple y está basada en los avances del conocimiento de la anatomía del SNC y la fisiopatología que se ha visto más detallada en la arquitectura que representan las angiografías en modo 3D con importantes detalles que juegan un rol significativo para el resultado final, es importante recordar que en esta práctica la distancia entre el éxito y el desastre está a tan solo pocos milímetros. (3)

Un aspecto que dificulta el avance en los campos de la neurocirugía endovascular en países como el nuestro, es que la experiencia se vuelve limitada para ciertas patologías que envuelven materiales y técnicas novedosas, sin embargo pese a todos los riesgos que la terapia endovascular conlleva, estos no superan los beneficios en manos de expertos, logrando disminuir significativamente los días de estancia intrahospitalaria, tiempo quirúrgico, complicaciones infecciosas sistémicas entre otras. (1)

## II. ANTECEDENTES

La terapia endovascular neurológica inicio en el año 1832, cuando Valpau indujo trombosis intravascular de un aneurisma, al insertarle una aguja en su lumen; en el año de 1927 el Dr Egaz Moniz descubrió la angiografía y con ella la puerta al tratamiento endovascular, como lo menciona la revista Lancet en el año de 1931. (4)

En las décadas de 1960 y 1970, el neurocirujano ruso Fyodor Serbinenko, publicó en sus trabajos el uso de balones de polyester para el manejo de aneurismas intracraneales, los cuales colocaba en el interior del saco aneurismático. (5)

En 1991 el Dr. Jacques Moret, francés, dio a conocer una serie de 124 pacientes con aneurismas intracraneales tratados vía endovascular, algunos de ellos con hemorragia subaracnoidea. (6)

Guido Guglielmi fue pionero en desarrollar coils desplegable mediante electrólisis, los cuales se introducen a través de un microcatéter, permitiendo ser colocado en el sitio preciso y ser liberado, o en caso de ser necesario reposicionarlo o retirarlo. (6)

En el estudio ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial), publicado en Lancet en el año 2002; incluyó más de 2000 pacientes con aneurismas rotos; los pacientes fueron aleatorizados a recibir tratamiento endovascular o cirugía; el resultado primario del estudio fue medido con la escala de Rankin; observando que el 23 % de los pacientes aleatorizados a manejo endovascular y el 30% de los pacientes asignados al grupo quirúrgico, presentaron Rankin entre 3 y 6. (7)

Con el transcurrir del tiempo, diferentes formas de coils han sido desarrollados, lo que ha permitido que el manejo de algunos aneurismas intracraneales de cuello ancho con relación diámetro cuello mayor de 1.5, sean tratados solo con coils; sin embargo varios de estos aneurismas requieren técnicas complementarias como la embolización con coils asistida por stent y la embolización asistida por balón, en la primera además de prevenir la herniación de los coils y reconstruir el vaso paterno, se disminuye el flujo al interior del aneurisma. En la segunda se introduce un microcateter en el interior del saco aneurismático y posteriormente se infla un balón no desprendible que ocluye el cuello del aneurisma, favoreciendo que el coil se despliegue en su totalidad sin que este migre hacia el vaso paterno, una de sus ventajas es que no requiere uso de antiagregantes plaquetarios a largo plazo.(1)

Otras técnicas han sido descritas, como la embolización de aneurismas con dos o tres microcateteres, en las cuales se entregan los coils de manera simultánea en el lumen del aneurisma, lo que da una mayor estabilidad, sin la necesidad de uso de balón o stent.(1)

En las MAV la terapia endovascular neurológica se ha utilizado como procedimiento inicial, facilitando el tratamiento quirúrgico posterior, sin embargo, en general no es suficiente como tratamiento único de las MAV. (3)

En el Hospital Antonio Lenin Fonseca, la experiencia que se tiene es reciente, desde finales del año 2017, por tanto, este estudio la describirá.

### III. JUSTIFICACIÓN

Los aneurismas cerebrales y MAV son patologías con morbi-mortalidad elevada, siempre en estudio y con técnicas en desarrollo.

La terapia endovascular neurológica (TEN) ha mostrado eficacia semejante a la cirugía en la exclusión del aneurisma de la circulación cerebral, también su uso ha ido en aumento en el tratamiento de las MAV y es una opción en el escenario clínico apropiado. (1)

La terapia endovascular tiene ventaja porque es un procedimiento que se realiza en menos tiempo que la microcirugía, menor estadía hospitalaria y menos costos económicos. (2)

En el centro de referencia nacional de neurocirugía se ha iniciado desde Diciembre 2017 a implementar la terapia endovascular neurológica para abordaje de aneurismas y malformaciones arteriovenosas, y no existe un estudio en el HALF que presente nuestra experiencia, por esta razón decidimos realizar este estudio el cual será de pivotaje en el futuro. (8)

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

La Neurocirugía Endovascular como método diagnóstico y terapéutico en el mundo, a tenido gran auge, disminuyendo la morbimortalidad en la patología vascular, en nuestro Hospital recientemente se hacen estos procedimientos, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es el resultado de la Neurocirugía endovascular como método diagnóstico y terapéutico de las patologías intracerebrales relacionadas con enfermedades vasculares, en el servicio Nacional de Neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el año 2018.

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Conocer los resultados de la Neurocirugía endovascular como método diagnóstico y terapéutico de las patologías intracerebrales relacionadas con enfermedades vasculares, en el servicio Nacional de Neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el año 2018.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio
2. Indicar patologías asociadas de los pacientes sometidos a terapia endovascular.
3. Caracterizar las anomalías vasculares en estudio.
4. Especificar el uso de la terapia endovascular.
5. Determinar tiempo quirúrgico, estancia intrahospitalaria y complicaciones radiológicas y clínicas post intervención endovascular.
6. Establecer la eficacia de la terapia endovascular.

## VI. MARCO TEÓRICO

En las últimas décadas y muy especialmente en los últimos años, estamos viviendo y siendo partícipes de una auténtica revolución no sólo desde el punto de vista técnico sino también conceptual en los que son **procedimientos endovasculares** dentro del campo diagnóstico y terapéutico de la patología vascular. Las enfermedades que afectan los vasos con sus diferentes etiologías, bases fisiopatológicas, desarrollo etiopatogénico, diagnóstico y tratamiento pueden tener un denominador común desde el punto de vista especialmente de los dos últimos aspectos, al poderse manejar de una forma mínimamente invasiva con la realización de técnicas de baja agresividad para el paciente y más en comparación con las clásicas o convencionales, que permiten dar solución a los problemas y muy especialmente desde el punto de vista terapéutico. Estos métodos basados en la actuación vascular desde el interior de los conductos sanguíneos, tienen unas bases metodológicas no muy complicadas ni desde el punto de vista conceptual ni técnico. Su aplicación dependerá de un mínimo adiestramiento que permitan ejecutarlas con las máximas garantías. Es obvio que el aprendizaje de las técnicas endovasculares debe cimentarse en un perfecto conocimiento del material de sus aplicaciones y de su funcionamiento. (9)

Por otro lado es imprescindible conocer los protocolos de aplicación en cada técnica en los procedimientos normalizados y en sus variantes que permitan en todo momento controlar las situaciones. Sin embargo, toda técnica, puesto que en este perfil se incluyen los procedimientos endovasculares, en su aplicación debe ajustarse a una indicación de empleo soportada en un amplio conocimiento de la enfermedad y en especial de las indicaciones terapéuticas, por lo tanto la realización de los procedimientos endovasculares no debe ser una simple aplicación de métodos, si no que los mismos se debe basar en criterios

clínicos, en indicaciones terapéuticas basadas en el consenso y en una experiencia soportada en la valoración del paciente, su tratamiento de acuerdo con la mejor opción para el enfermo, que a veces es una opción preventiva y de seguimiento, en otras un tratamiento médico e incluso quirúrgico por técnicas convencionales. En una palabra que se deben de tratar enfermos no lesiones concretas con el único perfil morfológico sin considerar otros factores que confluyen en una unidad biopatológica que es el enfermo. Todo procedimiento exige un seguimiento, puesto que la enfermedad vascular en la mayoría de los casos es evolutiva y a veces se requiere nuevas actuaciones o consideraciones en la actitud a tomar ante el enfermo, por lo que es condición fundamental su seguimiento en el tiempo, no considerando el paciente como una lesión puntual que requiere un determinado tratamiento, sino como un todo nosológico que precisa una atención continuada como enfermo. (10)

Estar capacitado para resolver las complicaciones es condición indispensable para poder realizar cualquier procedimiento. Las posibles complicaciones derivadas de las técnicas endovasculares deben de poder ser resueltas por el que las realiza, por lo tanto complicaciones como las trombosis, rupturas vasculares, lesiones de la pared del vaso y otros eventos deben de ser resueltos de forma inmediata por quien les provoca, siendo esta la única praxis médica, éticamente permisible en una atención adecuada del enfermo. (11)

## Generalidades

Se podrían definir los procedimientos endovasculares como el conjunto de técnicas que actúan a nivel de la luz de los vasos con objeto de *reparar la pared de los mismos, conseguir su permeabilidad o lograr obtener situaciones vasculares que contribuyan a solucionar problemas específicos.* (2)

Los procedimientos endovasculares confieren: (2)

– Técnica mínimamente invasiva y con limitada agresión quirúrgica con:

- Traumatismo mínimo.
- Menos dolor.
- Reducción de estancias hospitalarias.
- Recuperación precoz de los pacientes.
- Baja incidencia de morbimortalidad y complicaciones.

### **Bases conceptuales de la técnica**

En los últimos años se han venido desarrollando en el campo del tratamiento de la patología vascular nuevos procedimientos que se han caracterizado por dos hechos fundamentales: (2)

1. La utilización para el control hasta el momento actual fundamentalmente de medios radiográficos o fluoroscópicos.

2. El empleo de una nueva dotación de material integrada por sistemas de punción, guías, catéteres, balones, *stents* y endoprótesis.

Su aplicación se ha realizado en diversos campos: (2)

1. Procesos obstructivos estenóticos.
2. Procesos aneurismáticos.
3. Procesos deformativos.
4. Malformaciones congénitas.

## **Maniobras básicas**

### **PUNCIÓN**

Se detecta pulso de la arteria que se toca en su longitud entre los dedos índice y medio de la mano izquierda para diestros. Se punciona con la aguja con una inclinación de 45° en el trayecto de la arteria entre los dos dedos atravesando la arteria y retirándola después hasta que salga la sangre. Se retira la parte metálica del sistema y se cánula con la parte plástica. La alternativa es disecar la arteria y puncionarla. (2)

### **CATETERIZACIÓN**

Se introduce por la vaina plástica la guía metálica cateterizando el vaso. Se introduce la guía por la parte mas blanda. Se retira la vaina de la aguja de punción y se deja solo la sonda. Previa apertura de la piel en 1 mm con una punta de hoja de bisturí del n.º 15 se introduce por la guía un introductor. Una vez canulado el vaso con el mismo se extrae el dilatador para el procedimiento terapéutico de angioplastia o implantación del *stent*. (2)

### **IMPLANTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

Siguiendo los pasos recomendados en cada procedimiento se procede a implantar el mismo. Se recomienda ser meticuloso.

## **Requerimientos para su realización**

1. Disponer de un aparato de angiorradiología con las siguientes prestaciones mínimas: (2)

- Campo de imagen amplio.

- Digital.
- Posibilidad de memorización imágenes.
- Portátil.
- Videoimpresora.

2. Disponer del siguiente utillaje de material fungible: (2)

- Agujas de punción.
- Guías.
- Catéteres.
- Catéteres-balón.
- Jeringa hinchado balón con sistema manométrico.
- Stent.
- Endoprótesis.
- Contraste.
- Material accesorio.

### **Material para las técnicas endovasculares**

Formado por agujas o trocares de punción, guías, introductores, dilatadores, catéteres, catéteres-balón, llaves, jeringuillas, jeringa de hinchado de balón. (2)

#### **Trocar de punción**

Sistemas de punción vascular que sirven para acceder a la luz de los vasos sanguíneos. Entre sus características técnicas se deben encontrar: (2)

- Fácil penetración a través de los tejidos.
- Buena transición aguja-cánula cuando existen los dos componentes.
- Atraumáticos.
- Buena transmisión de la pulsatibilidad.

Sus longitudes oscilan de 10 a 20 centímetros y sus grosores que se miden en G (gauges) de 12 a 22 G siendo el más frecuentemente utilizado el de 16G (20 G equivalen aproximadamente a 0.035 pulgadas (") o a 0.89 mm). Su estructura inicialmente era en su totalidad metálica en el momento actual es de acero inoxidable el sistema de conducto y material plástico el de conexión y el de la vaina externa. Su punta es biselada y cortante. (2)

Tipos: (2)

Simple: Consiste en una simple aguja tubular con punta biselada y sistema de conexión al otro extremo.

Tipo Seldinger: compuesta con aguja y cánula.

Tipo Cournand o Potts-Cournan: Compuesta también de aguja y cánula.

Tipo Amplatz:

Tipo Abocath: Es el sistema mas utilizado en la actualidad y es desechable.

## **Introduectores**

Es el sistema para acceder a la luz del vaso y permitir a través de él, el acceso de otros elementos necesarios en los procedimientos endovasculares.

Estructura. El dispositivo lo forma: (2)

- Una cánula con dilatador u obturador vascular incorporado.
- Una guía, para su introducción vascular.
- Una válvula hemostática al final de la cánula.
- Un puerto colateral con llave de tres vías para irrigación.

El material estructural suele ser de polipropileno.

Características: (2)

- Flexibilidad.
- Buen deslizamiento tanto interno como externo.
- Buena transición vaina del introductor al dilatador.
- Válvula continente.

Existen una variedad de Introdutores que son los INTRODUCTORES GUIA, generalmente mas largos y finos y con mayor flexibilidad. El PTFE suele ser un material empleado en su construcción para conferirles mejores propiedades de navegación. Su uso es para acceder a determinadas regiones con mejor penetración intentando evitar el daño de los vasos especialmente en el recambio de material y en la situación de navegación. (2)

Sus características y diferencias se centrarían en los siguientes aspectos: (2)

– *Tamaño*: Existen distintos grosores o tamaños señalados en *French* (1 *French* equivale a 0.33 mm equivalente a 0.031 pulgadas). Cada tamaño suele ir marcado con un código de colores. El tamaño en *French* se corresponde con el diámetro interno del introductor, al contrario que en los catéteres donde se refiere a su diámetro externo.

4F Rojo.

5F Gris.

6F Verde.

7F Naranja.

8F Azul.

9F Negro.

Los más comúnmente utilizados son los de 5 y 6 Fr (diagnóstico), para colocar stents son necesarios introductores de 7-10Fr. Para endoprótesis aórticas pueden ser necesarios introductores del rango de 22-25Fr.

*Longitud:* existen cuatro tallas básicas en la longitud de los introductores: 3-5cm (punción de prótesis para diálisis), 10-12 cm (el estándar para la mayoría de procedimientos intervencionistas), 22-25 y 30-40 cm (para colocación de endoprótesis o procedimientos contralaterales).

Existen introductores especiales para procedimientos vía contralateral (con puntas curvadas o recubrimiento interno resistente a plicatura) o para acceso a troncos supraaórticos (TSA) vía femoral. También especiales son los introductores pelables que permiten su retirada sin tener que deslizarles a través de los dispositivos que se han introducido a través de su interior.

## **Guías**

Son sistemas alámbricos que sirven como soporte para introducir catéteres o sistemas, confiriendo una guía en la navegabilidad del vaso.

*Estructura:* El material estructural es variado y va desde el acero inoxidable, el nitinol o la elastinita. Sin embargo, a veces tiene una estructura compuesta como el sistema cubierto de teflón u otros materiales que los hacen hidrófilos. De esta forma las guías presentan una vaina externa espiral de Teflón, un filamento de seguridad y, en su interior, el esqueleto, que puede ser más o menos afilado y llegar o no al extremo (si no llega es más flexible= *floppy*). (2)

La guía está formada por la punta y el cuerpo que a veces tienen diferente estructura. La punta suele ser conificada y de forma recta o angulada en J. A veces es preformable. Las hay extracortas (XST), standad (ST), largas (LT) o

extralargas (XLT). Las puntas tienen diferentes características como la flexible Newton o la New Bentson para procedimientos que requieran gran delicadeza.(2)

El cuerpo pueden tener distintas longitudes y se miden en cm y van de los 120 a los 400 cm pasando por los 145, 180, 260. El extremo puede ser recto, angulado o en *J* que se consideran menos traumáticas para la pared arterial. El *calibre* se mide en pulgadas siendo habituales de uso los de calibre intermedio. Los calibres van de 0.014", 0.016", 0.018", 0.021", 0.025", 0.028", 0.032", 0.035", 0.038". (2)

### **Sistemas de oclusión vascular**

La oclusión de determinados vasos se puede lograr provocando la trombosis de los mismos con la colocación de determinados materiales trombogénicos en el interior de los mismos. Estos materiales pueden ser metálicos, fibras sintéticas o materiales líquidos que se solidifican de tipo pegamentos. Se denomina *coils* los dispositivos que se colocan en el interior de los vasos, *colas* los fluidos que se solidifican en el interior de los vasos y *microesferas* pequeñas bolitas trombogénicas generalmente autoexpandibles.(12)

### **Coils**

Se carga la espiral de embolización en el catéter insertando el cartucho a través de la llave de paso, la conexión o a través de ambas hasta que esté colocado en la parte acampanada del catéter. Se empuja la espiral dentro del catéter una distancia de 20- 30 cm empleando para ello el extremo rígido de una guía. Posteriormente se retira la guía y el cartucho. La espiral de Embolización se libera en el sistema vascular utilizando un catéter angiográfico selectivo sin orificios laterales. Con la punta flexible de la guía, se empuja la espiral de Embolización a

través de la punta distal del catéter. Dependiendo de la flexibilidad de la punta de la guía, resulta mas o menos fácil empujar la espiral de embolización por la curva distal del catéter. (13)

Se recomiendan en la mayoría de los casos, guías de punta flexible como la guía de Newton, en otras ocasiones una guía mas flexible puede resultar más útil. Para un mejor deslizamiento las guías de teflón pueden resultar muy útiles. Sus formas van desde las rectas, hasta las curvas a las que forman varios aros. M Reye. Espiral de acero inoxidable con fibras sintéticas. Suelen ser cualidades que potencian el poder trombogénicos de los coils las de autoexpandibles, conformabilidad y fácil visualización. (14)

Material: La mayoría de los coils están fabricados de Nitinol, que presenta el carácter de flexibilidad muy aptos para ser introducidos de una forma para que posteriormente adquiera la forma generalmente en bucle o espiral. (15)

Aplicador: lo suele formar un sistema de catéter y una guía para su desplazamiento a través del mismo hasta su liberación. (16)

Accesorios: Lo forman los dispositivos complementarios para la irrigación, el cargado o introducción por los catéteres y otros complementos. (2)

Implantación de Coils:

Se cateteriza la lesión con una guía de Terumo. Se introduce un catéter. Se aplica la aguja con el coil en el interior a la parte posterior del catéter. Se desplaza el mismo con una guía de Terumo. (2)

## **Colas y selladores (2)**

Glubran n.º 2.

N-butil-2 cianocrilato. Metacrilosisolfolano. Adhesivo tisular con propiedades hemostáticas. Se suministra en envases monodosis de 1 ml cada uno listos para usar sin ningún tipo de preparación. La cola se debe conservar a temperatura entre 0 y 4° C.

## **GLUE**

Cola de cianocrilato ácido de butilo, es un monómero que polimeriza y solidifica con la temperatura y humedad. Se recomienda mezclar con lipiodol para su visualización fluoroscópica.

### **Aplicación de cola**

Se lava el catéter 5 veces con glucosa al 30%.

Se prepara la cola con 1 ml de producto y 1 ml de lipiodol ultra-fluido.

Se introduce el producto por el catéter.

## **Microesferas (2)**

De PVA, presentan un tamaño calibrado, comprensibles, opacas. Los tamaños van de tamaños comprendidos de 100-300 µm, 300-500 µm, 500-700 µm, 700-900 µm, con la característica de mantenerse fácilmente en suspensión lo que facilita su inyección.

Se aplican mediante un sistema de catéter.

Su uso es la devascularización tumoral por oclusión.

## **Oclusores (2)**

Son sistemas que sirven para ocluir la luz tanto a nivel arterial y venoso para la embolización de la vascularización periférica. Entre los sistemas oclusores está el AMPLATZER Vascular Plug que es un dispositivo autoexpandible, cilíndrico y construido con una malla de nitinol. En ambos extremos dispone de bandas marcadoras radiopacas de platino. El dispositivo está precargado en un sistema liberador a través de catéteres guía de 5, 6 y 8 French.

## **Accesos arteriales y venosos en las técnicas endovasculares**

El primer acceso endovascular para el tratamiento en humanos data del año 1924. Haas, médico alemán en Giessen introdujo una cánula de cristal en la arteria femoral común mediante una disección en la ingle para realizar la primera hemodiálisis.(17)

El problema surgió en el momento de la retirada de la cánula, que se realizó mediante una ligadura de la arteria femoral (17)

## **Vías de abordaje**

Las vías de abordaje para los procedimientos endovasculares y para que los mismos puedan ser utilizados de forma rutinaria, debería de tener una serie de características: (18)

- Superficiales: Que estén situados superficialmente en el cuerpo con objeto de poder acceder de forma fácil y con mínimas maniobras.
- Con referencias: Ya sea por las intrínsecas del vaso como puede ser su pulsación o latido o de localización anatómica en relación a su referencia de ubicación por la existencia de puntos anatómicos de fácil localización como pueden ser cresta, rebordes pliegues.
- De hemostasia fácil y controlada por la posibilidad de compresión o aplicación de maniobra o mecanismo que permita una hemostasia estanca y fiable.
- De tamaño o calibre adecuado para poder permitir la navegación de los dispositivos a aplicar en cada procedimiento.
- Si es posible libre de patología para una mejor recuperación del vaso traumatizado sin complicaciones.
- No muy distantes al punto de la lesión con objeto de una mejor y más fácil manipulación de los dispositivos.
- Que se puedan abordar con anestesia local o regional.

## ARTERIAL (19)

Los vasos arteriales que por sus características se utilizan de forma más frecuente como vías de acceso en los procedimientos vasculares son:

### Arteria femoral:

Situada en la cara anterior y proximal del muslo en el miembro inferior exactamente en el conocido triángulo de Scarpa y distal al ligamento inguinal. Se puede localizar la arteria por su latido, situación que permite deducir su permeabilidad con un trayecto longitudinal en medio de una línea situada equidistante de la espina ilíaca anterior superior como elemento más sobresaliente de la cresta ilíaca en la parte anterior y la sínfisis del pubis. Sería deseable el acceso a través de la arteria femoral común por su calibre y situación anatomopatológica casi siempre menos afectada por la patología ateromatosa, pero a veces la punción se realiza en su bifurcación en arterias femoral profunda y superficial o en la propia arteria femoral superficial, siendo más infrecuente que el acceso sea a través de la arteria femoral profunda al encontrarse con peor acceso al estar profunda por su disposición anatómica.

El eje arterial femoral se encuentra lateral al eje venoso femoral que se dispone en la parte interna del paquete vasculo nervioso de la zona e interno con respecto al nervio crural que se sitúa en la parte más lateral de este paquete. La arteria femoral común se continua una vez que pasa el arco crural por debajo del anillo inguinal en arteria ilíaca externa, que a veces se punciona, pero con el riesgo de una peor hemostasia al no tener ningún plano suficientemente duro en su parte dorsal que permita su fácil compresión.

Este eje arterial permite acceder a la luz del vaso para actuar a nivel de los vasos proximales y también en los distales.

### *Arteria humeral:*

Generalmente se accede a nivel de la parte distal del brazo por encima del pliegue del codo en la parte más interna y medial al músculo bíceps. El acceso del vaso que a veces presenta un calibre no muy grande se realiza por encima

de la bifurcación en arterias radial y cubital. A este nivel la arteria se encuentra acompañada por el nervio mediano que se sitúa en su parte interna y por la vena humeral que no tiene una situación fija aunque generalmente se la localiza en la parte interior. Existe la posibilidad de acceder en la parte proximal a nivel del brazo casi a nivel de la base de la axila y en el límite donde la arteria pasa de axilar a humeral.

La arteria a este nivel no tiene un calibre muy superior que a nivel distal y presenta los inconvenientes de disposición de campo con una zona fija como es la raíz del brazo que presenta un espacio limitado.

*Arteria radial:*

De limitado calibre y por lo tanto utilización, se accede a ella a nivel del antebrazo en la cara anterior o palmar. La arteria suele estar acompañada en la parte medial y lateral y a veces anterior y posterior con ramas comunicantes por dos venas radiales.

*Arteria carótida:*

El desarrollo de determinadas técnicas endovasculares a nivel carotídeo, puede hacerse necesario el acceso de esta arteria nivel de la arteria carótida común a nivel del cuello. Su acceso sería por punción en limitados casos y casi siempre por disección con incisión limitada que buscaría el vaso tras incisión oblicua en el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo con apertura del platisma a la arteria con la orientación de su pulso y siempre dejando en la parte interna a la vena yugular interna y en la posterior el nervio vago.

## Vías y sistema de acceso a nivel arterial (20)

### ARTERIA FEMORAL

*Por punción* : Se utilizan trócares o agujas metálicas recubiertas de una vaina de plástico, que después de puncionar la arteria se retira la aguja y se reintroduce la vaina de plástico hacia la luz arterial que se va a navegar. La técnica consiste en localizar en la zona inguinal contorneando la arteria femoral con dos dedos de la mano izquierda e introducir la aguja en un ángulo de 45 grados entre los dos dedos con la mano derecha, hasta lograr una salida de contenido hemático pulsátil. El calibre mas utilizado es el del 16 G ( 1,7 X 45 mm).

*Ventajas del procedimiento*: Mínima lesión de la piel y lesión parietal con mejor recuperación postoperatoria y menor estancia hospitalaria.

*Inconvenientes*: Limitación del calibre de los dispositivos que no pueden sobrepasar los 10 French.

### PUNCIÓN ECOGUIADA:

Con la ausencia de pulso, resulta una tarea de difícil realización, la punción de arterias y sólo posible a nivel venoso con una aproximación topográfica morfológica que orienta a una punción aproximada con éxito en muchos casos. Sin embargo, la utilización de ultrasonidos para esta función permite entre otras cosas:

- Detectar el vaso tanto arterial o venoso mediante ecografía.
- Puncionar el vaso con visualización de la aguja de punción y la correcta introducción en el vaso.

- Control de las condiciones de la cateterización.
- Valorar posibles complicaciones.

El sistema empleado es un sistema ecográfico o de ecodoppler utilizando una sonda ecográfica de 8 Mhz no muy voluminosa que permita detectar el vaso con cortes ultrasónicos transversales y posteriores longitudinales que permiten el seguimiento del desarrollo del procedimiento.

Es preciso que la sonda tiene que ser protegida o envuelta por un sistema plástico de protección donde se incluirá en su extremo, exactamente donde se ubica la parte del sensor de la sonda. El plástico que se coloca encima del vaso debe de ser mojado con suero estéril que permitan el paso del haz ultrasónico. El sistema tiene una mejor apreciación si dispone de sistema color superior que el de blanco y negro.

## **Complicaciones de los accesos arteriales (2)**

### COMPLICACIONES AGUDAS:

Son las que se producen durante el procedimiento o de forma inmediata después de concluido este. Se detectan por una parte con un cuidadoso examen vascular del paciente y el control de las constantes vitales del mismo. En este grupo se incluiría:

Hemorragia o hematoma en punto de punción que se corrige dependiendo de la intensidad de la misma con compresión o con revisión quirúrgica y cierre de la fuga vascular.

Trombosis del vaso generalmente por lesiones traumáticas de la pared. Exige la revisión del vaso y el tratamiento generalmente desde el punto de vista quirúrgico

para practicar una reparación arterial que puede llegar a la realización de un by-pass.

Embolia distal: al desplazarse material a través de la arteria con ubicación distal. La técnica sería practicar una embolectomía.

Ruptura vascular, que exige el control proximal y distal a la lesión del vaso y su reparación con la técnica más adecuada

Emigración de restos de materiales de los dispositivos o de navegación.

#### COMPLICACIONES SUBAGUDAS

Se detectan horas o días después del procedimiento. En este grupo se encontrarían: Pseudoaneurisma femoral, que se trata mediante trombosis inducida, colocación de endoprótesis o por tratamiento quirúrgico convencional.

#### COMPLICACIONES TARDÍAS O CRÓNICAS

Estenosis arteriales en la zona de la introducción por la distensión forzada de los dispositivos (hasta 1/3 del calibre del vaso ) y la zona de la sutura por cicatrices retráctiles. Suele exigir el tratamiento endovascular o convencional del vaso.

Linfedema por afectación de la placa ganglionar, cuyo tratamiento es conservador.

Isquemia cólica como consecuencia del bloqueo de las arterias hipogástricas, en algunos casos cuyo procedimiento conlleva este tipo de actuación.

## **Aneurismas cerebrales.(3)**

### Epidemiología

No resulta fácil determinar la incidencia real de los aneurismas cerebrales. En los estudios necróticos, se ha registrado una prevalencia entre el 0,2 y 7,9. Algunos estudios recientes consignan una prevalencia del 5. La relación que existe entre los aneurismas rotos y los no rotos( incidentales) se ubica entre el 5:3 y 5:6 (un cálculo aproximado es de 1:1, es decir, 50 por ciento de los aneurismas se rompen en algún momento de la vida). Solo 2 por ciento de los aneurismas se manifiestan durante la niñez.

### Etiología

Aun no hay acuerdo sobre la fisiopatología de los aneurismas cerebrales. A diferencia de los vasos extracraneales, las arterias cerebrales contienen menos fibras elásticas en la túnica media y la adventicia, la media contiene menor cantidad de tejido muscular, la adventicia es más delgada y la capa elástica interna es más prominente. Todas estas diferencias sumadas a que los grandes vasos cerebrales se encuentran rodeados de LCR en el espacio subaracnoideo (y, por lo tanto, están contenidos por escaso tejido conjuntivo), pueden constituir factores predisponentes a la formación de aneurismas, que suelen originarse en zonas donde la arteria principal efectúa una curva en su recorrido, o en el ángulo formado por esa arteria y una rama importante, y apuntan en la dirección hacia donde la arteria principal habría continuado si la curva no se hubiese formado.

Es probable que la formación de los aneurismas responda a:

- Una predisposición congénita (por ejemplo, un defecto de la capa muscular de la pared arterial, denominada, espacio o intervalo de la media):
- A aterosclerosis o hipertensión: es el factor considerado más importante en la formación de la mayoría de los aneurismas saculares, y es probable

que este factor interactúe con la predisposición congénita que ya se describió.

- Embolias como en el mixoma auricular.
- Infecciones (en este caso se les denomina aneurismas micóticos).
- Traumatismos
- Asociados a otras afecciones.

## Ubicación

Los aneurismas saculares también denominados aneurismas ampulares, generalmente se forman en arterias cerebrales mayores, en el vértice de los sitios donde nacen ramas colaterales o terminales, que es el lugar de la arteria que está bajo máxima presión hemodinámica. Los que se ubican en ramas más periféricas suelen estar asociadas a infecciones (aneurismas micóticos) o a traumatismos. Los aneurismas fusiformes son más frecuentes en el sistema vertebro basilar. Los aneurismas disecantes se clasifican según el grado de disección que presenta la arteria afectada.

### Ubicación de los aneurismas saculares

85-95 se encuentra dentro del sistema carotideo, y las tres ubicaciones más frecuentes son: la arteria comunicante anterior (es la más frecuente) : 30% (la comunicante anterior y la cerebral anterior son las afectadas con más frecuencia entre los varones).

La arteria comunicante posterior: 25%

La arteria cerebral media: 20%

De 5%-15% se forman en la circulación posterior (vertebrobasilar):

Aproximadamente 10% surgen en la arteria basilar: la ubicación más frecuente es la bifurcación basilar o tope de la basilar, a la que siguen en frecuencia la unión de basilar y la arteria cerebelosa anterior, la unión de la basilar y la vertebral y, por último, la arteria cerebelosa anteroinferior.

Aproximadamente el 5% surgen en la arteria vertebral: la ubicación mas frecuente es la unión entre esta arteria y la artera cerebelosa posteroinferior.

El 20-30% de los casos, los aneurismas son múltiples.

### **Malformación arteriovenosa.**

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) están formadas por un conjunto anómalo de vasos sanguíneos, en el que la sangre fluye directamente desde las arterias hacia las venas sin la interposición de un lecho capilar; en el interior de la malformación (denominado nido) no suele haber parénquima cerebral. Son lesiones congénitas que durante los primeros años de vida suelen presentar presión y flujo bajo y, con el paso del tiempo aumentan ligeramente de tamaño y progresan hasta convertirse en lesiones de presión alta y flujo medio a alto en la adultez. Desde la perspectiva macroscópica, tiene un aspecto de un “ovillo” de vasos que a menudo contiene un entro bastante bien delimitado (nido) y un conjunto de venas “rojas” (que contiene sangre oxigenada).

### Epidemiología

Es probable que la prevalencia se ubique apenas por encima del valor generalmente consignado en las publicaciones, que es de un 0,14%.

Hay una leve preponderancia masculina, dado que es una lesión congénita, el paciente está expuesto al riesgo de hemorragia durante toda la vida.

Sistema de clasificación de las MAV de Spetzler Martin.

Característica	Puntuación
<b>Tamaño*</b>	
Pequeño (<3cm)	1
Mediano (3-6cm)	2
Grande (>6cm)	3
<b>Elocuencia de la región cerebral subyacente</b>	
Región no elocuente	0
Región elocuente	1
<b>Tipo de drenaje venoso</b>	
Solamente superficial	0
Profundo	1

Mayor diámetro del nido en angiografía no magnificada (está vinculado a otros factores que influyen en la dificultad de reseca MAV, y que, por lo tanto, están implícitos: cantidad de arterias aferentes, grado de robo circulatorio, etc).

Regiones elocuentes del cerebro: corteza sensorio motora, corteza visual, zona del lenguaje, tálamo e hipotálamo, capsula interna, tronco encefálico, pedúnculos cerebelosos, y núcleos cerebelosos profundos.

Se considera superficial si la totalidad del drenaje tiene lugar a través del sistema venoso cortical, mientras que se considera profundo si drena totalmente o parcialmente a través de alguna de las venas profundas (por ejemplo las venas cerebrales internas, las venas basales, o la vena precentral del cerebelo)

## VII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1. Tipo de estudio.

Descriptivo, Retrospectivo, transversal de tipo: Serie de casos

### 7.2 Lugar de estudio.

El estudio se realizará en el Servicio Nacional de Neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca de Enero a Diciembre 2018.

### 7.3 Universo

Está constituido por todos los pacientes que asistieron al Servicio Nacional de Neurocirugía del Hospital Lenin Fonseca, en el período de estudio a los que se les realizó arteriografía por el método de Seldinger, con el principal diagnóstico de Aneurisma y Malformación arteriovenosa.

### 7.4 Muestra

Se tomó como muestra el universo para un muestreo no probabilístico por conveniencia. Dado el tipo de muestreo, no se requiere un proceso específico de selección de muestra ni del tamaño de la misma, ya que se analizaron todos los pacientes que cumplían los criterios de inclusión.

### 7.5 Criterios de inclusión y exclusión

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes que sean tratados en el Servicio Nacional de neurocirugía a los cuales se les haya realizado arteriografía por el método Seldinger.

- Pacientes con hemorragia subaracnoidea no traumática y sin hemorragia subaracnoidea.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con puntuación en la escala de Glasgow mayor de 8
- Pacientes con diagnósticos de Aneurisma y/o Malformación arteriovenosa, con el método antes descrito.

**Criterios de exclusión.**

- Pacientes con creatinina basal mayor de 1, con diagnóstico de diabetes, por alto riesgo de nefropatía por contraste.
- Paciente con antecedente de reacción anafiláctica a uso de medios de contraste iodados.
- Pacientes con sitio de punción infectados pacientes con niveles de Warfarina terapéuticos INR mayor de 2.

## 7.6 Variables

Tipos de variables:

### *Cualitativas*

Sexo, Procedencia, Hipertensión Arterial Crónica, Diabetes, enfermedad renal crónica, Aneurisma, Malformación Arteriovenosa, terapia endovascular, terapia endovascular diagnostica, terapia endovascular terapéutica, eficacia de la terapia endovascular, hematoma en sitio de punción, infección, embolia distal, pseudoaneurisma, disección arterial, fistula arteria venosa, vasoespasmo clínico, vasoespasmo radiológico.

### *Cuantitativas*

*Edad, estancia hospitalaria, tiempo quirúrgico.*

### 7.7 Operacionalización de variables

<b>Objetivo #1: Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala</b>
Sexo	Características Biológicas que diferencian al hombre de la mujer.	Anotado en expediente clínico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	Nominal
Edad	Tiempo cronológico medido en años desde el nacimiento hasta la fecha de ingreso.	Anotado en expediente clínico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\leq 50</math> años</li> <li>• 51 – 60 años</li> <li>• 61 – 70 años</li> <li>• <math>\geq 70</math> años</li> </ul>	Ordinal
Procedencia	Lugar de origen del paciente	Anotado en expediente clínico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbano</li> <li>• Rural</li> </ul>	Nominal

<i>Objetivo #2: Identificar patologías asociadas en los pacientes sometidos a terapia endovascular</i>				
<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala</b>
<i>Hipertensión arterial</i>	<i>Incremento sostenido de las cifras de presión sanguínea en las arterias, sistólica por arriba de 120 mmhg y diastólica por arriba de 80mmhh</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>SI</i></li> <li>• <i>NO</i></li> </ul>	<i>Nominal</i>
<i>Enfermedad Renal Crónica</i>	<i>Presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante más de tres meses, utilizando la Tasa de Filtración Glomerular de acuerdo a la fórmula CKD-EPI.</i>	<i>Creatinina</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<i>&lt; 1mg/dL</i> <i>1.1-2 mg/dL</i> <i>&gt;2 mg/dL</i>
<i>Diabetes</i>	<i>Niveles sostenidos de hiperglucemia en sangra, dado por, glucosa</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Si</i></li> <li>• <i>No</i></li> </ul>	<i>Nominal</i>

	<p><i>plasmática en ayuna mayor o igual a 126 mm/dl, glucosa plasmática dos horas después de la prueba de tolerancia oral mayor o igual a 200 mg/dl, hemoglobina glucosilada mayor o igual a 6.5 y glucosa plasmática al azar mayor o igual a 200 mg/dl, cuando el paciente tenga los síntomas clásicos de hiperglucemia.</i></p>			
--	---	--	--	--

<b>Objetivo #3: Caracterizar las anomalías vasculares en estudio.</b>				
<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala</b>
<i>Malformación Arterio-venosa</i>	<i>Conjunto anómalo de vasos sanguíneos, en el que la sangre fluye directamente desde las arterias hacia las venas sin la interposición de un lecho capilar; en el interior de la malformación (denominado nicho) no suele haber parénquima cerebral</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<i>Nominal</i>
<i>Aneurisma</i>	<i>Dilatación segmentaria localizada en la pared arterial, generalmente en las bifurcaciones de las grandes arterias cerebrales</i>	<i>Anotado en el expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	

**Objetivo #4: Especificar el uso de la terapia endovascular**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala</b>
<i>Terapia endovascular neurológica</i>	Conjunto de técnicas que actúan a nivel de la luz de los vasos con objeto de reparar la pared de los mismos, conseguir su permeabilidad o lograr obtener situaciones vasculares que contribuyan a solucionar problemas específicos.	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<i>Nominal</i>
<i>Terapia endovascular Diagnóstica</i>	<i>Uso de la terapia endovascular para el diagnostico de MAV y/o aneurisma.</i>	<i>Anotada en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	
<i>Terapia endovascular Terapéutica</i>	<i>Terapia endovascular aplicada para la curación del aneurisma y/o MAV</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<i>Nominal</i>

**Objetivo #5: Determinar tiempo quirúrgico, estancia intrahospitalaria y complicaciones radiológicas y clínicas post intervención endovascular.**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala</b>
<i>Tiempo quirúrgico</i>	<i>Tiempo en horas transcurrido desde el inicio de la terapia endovascular neurológica, hasta que finaliza la misma</i>	<i>Anotada en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Horas</i></li> </ul>	<i>Ordinal</i>
<i>Estancia hospitalaria</i>	<i>Diferencia entre la fecha de alta y la de ingreso</i>	<i>Anotada en expediente clínico</i>	<i>Días</i>	<i>Ordinal</i>
<i>Hematoma</i>	<i>Colección de sangre en el sitio de la punción</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Si</i></li> <li>• <i>No</i></li> </ul>	<i>Nominal</i>
<i>Trombosis</i>	<i>Formación de un coagulo de sangre dentro de la luz de la arteria femoral</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Si</i></li> <li>• <i>No</i></li> </ul>	<i>Nominal</i>

Infección	<i>Rubor, aumento de calor local, aumento de volumen en sitio de punción femoral</i>	<i>Anotada en expediente clínico</i>	<i>Si No</i>	<i>Nominal</i>
<i>Embolia</i>	<i>Desplazamiento del trombo a través de la arteria femoral con ubicación distal y/o proximal</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	• <i>Si No</i>	<i>Nominal</i>
<i>Pseudoaneurisma Femoral</i>	<i>Cavidad dentro de un hematoma de sitio de punción femoral que es alimentada activamente por la arteriotomía. Se reconoce por un soplo sistólico en el sitio del hematoma</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<i>Si No</i>	<i>Nominal</i>
<i>Fistula arterio venosa</i>	<i>Conexión entre los sitios de acceso (por lo general la arteria femoral común) y las estructuras venosas</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	• <i>Si No</i>	<i>Nominal</i>

	<i>adyacentes (usualmente la vena femoral común directamente o en algunas de sus ramas como la vena safena)</i>			
<i>Vasoespasmo clínico</i>	<i>Déficit neurológico isquémico de aparición tardío que es secundaria al uso de la terapia endovascular</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>No</li> </ul>	<i>Nominal</i>
<i>Vasoespasmo radiológico</i>	<i>Estenosis arterial que se observa en angiografía, a menudo acompañada de una lenificación de la circulación (que se pone en evidencia porque el contraste tarda en llenar los vasos)</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>No</li> </ul>	<i>Nominal</i>
<i>Hematoma</i>	<i>Colección de sangre en el sitio de la punción</i>	<i>Anotado en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>No</li> </ul>	<i>Nominal</i>

**Objetivo #6: Evaluar la eficacia de la terapia endovascular**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Escala</b>
<i>Eficacia de terapia endovascular neurológica</i>	<p>I. Aneurisma</p> <p>A. Diagnóstica: Capacidad de determinar ausencia o presencia de aneurisma, en caso de estar presente , poder mostrar, el tamaño, origen y orientación del domo.</p> <p>B. Terapéutico: Capacidad de lograr ocluir el aneurisma sin complicaciones transquirúrgicas</p>	<i>Anotada en expediente clínico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	<i>Nominal</i>

	<p>II. <i>MAV</i></p> <p>A. <i>Diagnóstica:</i></p> <p>B. Capacidad de determinar ausencia o presencia de MAV, en caso de estar presente , poder mostrar, <i>nido, vaso aferente y vaso eferente.</i></p>			
<i>Tamaño de aneurisma</i>	Medida de diámetro mayor del aneurisma	<i>Anotado en expedient e clínico</i>	<p><i>Muy pequeño: &lt;3mm</i></p> <p><i>Pequeño: 3-10mm</i></p> <p><i>Grande: 11-24mm</i></p> <p><i>Gigante: ≥25mm</i></p>	<i>Ordinal</i>
<i>Localización</i>	Sitio de origen del aneurisma	<i>Anotado en expedient e clínico</i>	<p><i>Circulación anterior</i></p> <p><i>Circulación Posterior</i></p>	<i>Nomina l</i>
<i>Aferencia de MAV</i>	Vaso que nutre la MAV	<i>Anotado en expedient e clínico</i>	<i>Arteria</i>	<i>Nomina l</i>

<i>Eferencia de MAV</i>	Drenaje de la MAV	<i>Anotado en expedient e clínico</i>	<i>Vena</i>	<i>Nomina l</i>
<i>Nicho o Nido</i>	Conjunto de venas con centro bien delimitado agrupadas en forma de ovillo	<i>Anotado en expedient e clínico</i>	<i>Localizació n del nido</i>	

## 7.8 Técnica y procedimiento

### **Fuente de información**

La fuente fue primaria al momento de la exploración clínica de los pacientes incluidos en el estudio, y también secundaria por la revisión exhaustiva de los expedientes clínicos de todos los pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca.

### **Técnica de recolección de la información.**

Para cumplir con los objetivos del estudio se elaboró un instrumento de recolección de la información, para el llenado del mismo se realizó revisión de cada expediente clínico que cumplió con los criterios de inclusión que incluya los datos generales de la población, los antecedentes personales patológicos.

La Terapia endovascular fue realizada por un neurocirujano de nuestro servicio cuyo ayudante fue un residente de último año y de tercer año.

## **Plan de Tabulación y Análisis Estadísticos de los Datos.**

Los datos fueron procesados y analizados en el sistema estadístico de ciencias sociales SPSS versión IBM 21.0, para Windows. Las tablas de frecuencia nos permitieron identificar datos de interés para realizar cruces de variable importantes.

Al final los resultados fueron presentados en tablas y gráficos que se construyeron con el programa Microsoft Office Word y Microsoft Office Power Point.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, fueron realizados los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizarán gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitan describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (c) gráfico de cajas y bigotes, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

### **7.9 Aspectos Éticos:**

Según la Ley General de Salud (ley No. 423) aprobada el 14 de Marzo del 2002, publicado en la gaceta No. 91 del 17 de Mayo del 2002 de la República de Nicaragua En el Título III, Capítulo II, sección I. El artículo

15 y 16, declara que el Estado promoverá la investigación y que el Ministerio de Salud está encargado de la promoción y priorización de temas que contribuyan al mejoramiento de la salud de población, por eso bajo la tutela y supervisión de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) y los requisitos de la residencia en el HALF se pretende realizar el presente un estudio.

La investigación en pacientes representa nuestra inspiración al conocimiento y el avance de nuestra sociedad en el manejo adecuado de las enfermedades que afectan a nuestra población. Las investigaciones de este tipo han permitido mejorar la calidad de vida de los pacientes y continuará haciendo por eso debemos reconocer los beneficios que nos han brindado. Además las poblaciones se han visto fuertemente favorecidas; por ello: En este estudio, todos los procedimientos serán éticamente permitidos, optándose por la licitud que persigue la investigación y de los sustentos teóricos e ideológicos, para establecer principios sólidos basados sobre todo y ante todo en el respecto a la integridad de la persona humana, su vida y su dignidad. Por lo tanto nuestra investigación actuará de manera coherente con los principios generales de la Declaración de Helsinki que se detallan a continuación:

- ✓ El principio del respeto al paciente, exige que a todo sujeto autónomo y competente se le garantice su decisión y determinación de participar o no en el estudio. Las poblaciones que no pueden dar un conocimiento competente, racional, sin coerción y con conocimiento a priori calificadas como vulnerables, por lo que se debe de brindar protección adicional contra riesgos y medidas que garanticen su libre voluntad de participar o no en el estudio, sin que afecte su relación con el investigador.
- ✓ Segundo principio considerado exige prevenir cualquier daño o riesgo, y, a la vez producir el máximo bienestar posible a las personas que

participen en toda la investigación.

- ✓ Coordinación permanente con los especialistas para el abordaje oportuno de situaciones que requirieran de la intervención institucional.
- ✓ Garantías de confidencialidad de los datos a través del anonimato, y la estricta voluntariedad de responder al cuestionario y pruebas clínicas a realizar.

Se consideró la justicia de la retribución que exige la valoración crítica de los beneficios y riesgos que implica la investigación, procurando que sean mayores los beneficios que los riesgos. Sin anteponer el interés científico a la dignidad de la persona humano, entrevistador o entrevistado.

La autorización del paciente a través de un consentimiento informado que no permita la violación de los derechos del usuario al participar en el estudio.

## **VIII. Resultados**

### **Características sociodemográficas de los pacientes en estudio.**

El 65 % de los pacientes (n=11) tenían edad menor o igual a 50 años, el 25 % (n=4) oscilaban entre 51 y 60 años, un paciente que corresponde al 5% comprendía entre el rango de edad 61 y 70 años, y un paciente, también correspondía al 5%, presentaba edad mayor de 70 años.

La edad media de nuestros pacientes fue de 45 años, el más joven tenía 26 años y el de mayor edad 75 años.

El 59 % (n=10) de los pacientes eran del sexo masculino y el 41% (n=7) de ellos eran del sexo femenino.

La procedencia de los pacientes fue de 71% (n=12) urbano y 29% (n=5) rural.

### **Identificar patologías asociadas en los pacientes sometidos a TEV.**

Las patologías asociadas fueron: 12% (n=2) diabetes tipo 2 y 29% (n=5) HTA.

### **Caracterizar las patologías vasculares de los pacientes en estudio.**

En el 53% (n=9) se sospechó como patología vascular aneurisma y en el 47% (n=8) se sospechó MAV. De los pacientes en los cuales se sospechaba lesiones aneurismáticas se confirmaron en 8 de ellos que corresponde a 89%. Y en los pacientes que se sospechaba MAV, esta se confirmó en 5 de ellos, para un 63% (n=5).

### **Especificar el uso de TEV.**

De los 17 pacientes a los cuales se les realizó TEV, en el 88% (n=15) se utilizó para diagnóstico, y en el 12% (n=2) fue terapéutica.

### **Determinar tiempo quirúrgico, estancia intrahospitalaria y complicaciones radiológicas y clínicas post intervención endovascular.**

En relación al tiempo quirúrgico, el 24% (n=4) fue menor a 60 minutos, el 35% (n=6) fue entre 60 y 120 minutos, otro 35% (n=6) fue de 121 a 180 minutos y el 6% (n=1) fue mayor a 180 minutos.

El tiempo quirúrgico medio en los pacientes fue de 102 minutos, el menor tiempo fue 30 minutos y el mayor 220 minutos. Específicamente en lo relacionado a Aneurisma el tiempo medio en ellos fue de 120 minutos, el menor fue 37 minutos y el mayor tiempo 220 minutos. En el diagnóstico de las MAV, el tiempo medio en la realización de la angiografía fue 82 minutos, el menor fue 30 minutos y el mayor 135 minutos.

En la estancia intrahospitalaria de los pacientes, 53% (n=9) fue de 3 a 5 días, 41% (n=7) fue de 6 a 10 días, 6% (n=1) fue de 11 a 15 días.

El tiempo promedio de estancia intrahospitalaria fue de 6 días, la menor hospitalización fue de 2 días, y el mayor tiempo intrahospitalario fue 13 días.

Específicamente en las lesiones aneurismáticas, el tiempo promedio fue de 6 días, el menor tiempo intrahospitalario en ellos fue 2 días y el mayor 13 días. En las MAV, el tiempo promedio fue similar, el menor fue 5 días y el mayor 8 días.

La complicación presentada en los pacientes fue vasoespasmo radiológico, esto se presentó en 3 pacientes que corresponde al 18%.

### **Establecer la eficacia de la TEV.**

La TEV fue eficaz para identificar la presencia o ausencia de lesión vascular en el 100% (n=17) de los pacientes.

Las características de las lesiones aneurismáticas encontradas fueron las siguientes, en lo relacionado al tamaño de estos, el 100% (n=8) presentaron un tamaño entre 3 y 10 mm, el tamaño promedio de estas lesiones fue 4 mm, el de menor tamaño fue 3 mm, y el más grande 5 mm.

Con respecto a la orientación del domo, 26% (n=2) posterolateral, el 26% (n=2) posteroinferior, el 12% (n=1) fue anteroinferior, el 12% (n=1) anterosuperior, 12% (n=1) lateral, y 12% (n=1) posterior.

La arteria que dio origen al aneurisma fue la ACI Izquierda segmento Comunicante en un 26% (n=2), el restante correspondió en igual frecuencia (1) y porcentaje (12) a Bifurcación de ACMD, Segmento cavernoso de ACII, Segmento oftálmico ACID, Segmento Comunicante ACID, Arteria Comunicante Anterior y Segmento V4 de Arteria Vertebral Derecha.

Las características de las MAV fueron las siguientes: En relación al tamaño el 60% (n=3) fue de 3 a 6 mm y 40% (n=2) fue menor a 3 mm.

El 80% (n=4) de las MAV se encontraban en área elocuente.

La aferencia de las MAV, el 40% (n=2) correspondió a ACMD rama Parietal Posterior, en igual frecuencia (1) y porcentaje (20) correspondió a ACMI rama Parietal Posterior, ACMI rama Parietal Anterior y ACII Segmento Comunicante.

En relación al drenaje, el 80% (n=4) correspondió al SSS y un 20% (n=1) al seno sigmoideo.

Localización del nido de MAV correspondió en un 60% (n=3) a Lóbulo parietal izquierdo, un 20% (n=1) fue temporoparietal derecho y otro porcentaje igual fue temporal derecho.

El 60% (n=3) correspondió a grado III de clasificación de Spetzler-Martin y el 40% (n=2) al grado II.

## IX. Discusión

La incidencia de patología vascular (aneurismas y MAV) aumenta con cada década de vida, con un pico en la sexta década, con mayor frecuencia entre los 40 y los 70 años, en nuestro estudio la edad promedio fue de 45 años coincidente con la literatura mundial.(6,21,22)

En nuestro estudio el 75% de los aneurismas correspondió a pacientes del sexo femenino, Locksley H. et al, investigó la historia natural de MAV y aneurisma intracraneal encontrando que el 75% de los pacientes con aneurisma eran mujeres. Esto es exactamente igual con nuestro estudio.(3,23)

La correspondencia entre nuestro estudio y la revisión en relación al sexo en MAV resalta que hay una leve preponderancia masculina, como se mostró en nuestro estudio. (3,24,25)

Debido a que la mayoría de nuestros pacientes eran jóvenes, solamente el 29% (n=5) tenían comorbilidades y estas fueron HTA y Diabetes tipo 2. La HTA es factor de riesgo para aneurismas.(3, 26)

En cuanto a la eficacia de la terapia endovascular La panangiografía demostró eficacia al confirmar o descartar la sospecha de enfermedad vascular (aneurisma y MAV) convirtiéndose en el Gold estándar para diagnóstico.(1,27)

La angiografía por sustracción digital es el método considerado como estándar de oro para el diagnósticos de estas entidades, la panangiografía cerebral de 4 vasos es la técnica más válida para el diagnóstico de lesiones vasculares cerebrales, a pesar de ser invasiva permanece como el método de elección sobre angioTAC, angioIRM o Doppler, dada su mayor precisión hemodinámica. (1, 28)

Debido a la falta de coils del sistema nacional de salud nicaragüense solamente se pudo realizar en dos pacientes embolización de aneurismas, siendo en el 88% su utilización para fines diagnóstico.

A pesar de la poca experiencia existente en TEV en nuestro centro nacional, los tiempos de realización de procedimiento anduvieron similares a la literatura reportada, el 59% anduvo entre 30 y 90 minutos, nosotros tuvimos un tiempo quirúrgico medio de 102 minutos. (4,29)

En cuanto a la estancia hospitalaria el mayor porcentaje oscilo entre tres a cinco días, quizá porque nuestros pacientes tenían complicaciones previas. La literatura internacional refiere que en el procedimiento diagnóstico la estancia es de tres a cinco horas y en el procedimiento terapéutico es de 24 horas, siempre y cuando el paciente no presente ninguna complicación quirúrgica ni médica.(1)

En el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de la ciudad de Mexico, se realizó un estudio de análisis de costo y resultados de la TEV encontrando tiempo promedio de duración 92 minutos, estancia en UTI 0.3 y estancia hospitalaria 3.6 días, en nuestro servicio nacional el tiempo de estancia intrahospitalaria medio fue 6 días. En el 53% de pacientes el tiempo fue de 3 a 5 días, como podemos corroborar nuestros tiempos y los tiempos del centro de referencia nacional en México no distan mucho uno del otro, a pesar de que estamos iniciando a implementar estas técnicas diagnósticas y terapéuticas.(5,30)

Las complicaciones varían de acuerdo a la experiencia del operador, tortuosidad de los vasos, y la morfología y localización de patología vascular, en el Centro Neurológico de la Naval en Buenos Aires, realizaron un estudio que reveló vasoespasmo angiográfico en 3.66% en cambio nuestro estudio reveló vasoespasmo de 18%, podemos analizar que en nuestro centro se quintuplicó esta complicación.(6)

Estudio revisados donde se analizaba la morbilidad de la terapia endovascular se encontró que esta oscilaba entre 8,8 % hasta el 23% (Yalamanchili et all), esto coincide con los resultados de nuestro estudio

Lo relacionado con la caracterización de las lesiones vasculares aneurismáticas fueron las siguientes, en el tamaño el 100% presentaron un tamaño entre 3 y 10

mm lo cual clasifica al aneurisma como pequeño, correspondiéndose con la revisión, que declara que los aneurismas pequeños son las más frecuentes.(3)

En nuestro estudio 95% de los aneurismas eran de circulación anterior y 5% posterior lo cual coincide exactamente con los encontrados en los diferentes estudios. Específicamente en la ACII 26% y 12% para los restantes encontrados que son bifurcación de ACM, ACII segmento cavernoso, ACID segmento oftálmico, ACID segmento comunicante, ACoA y V4, lo cual corresponde con los estudios realizados en ellos en donde los sitios más comunes son la ACoA 25-35%, ACI seg Comunicante 20-25% y la ACM 20%. Un 10% de los aneurismas intracraneales son de la circulación posterior. (7)

En lo encontrado en las MAV, el 60% el nido se ubicó en el lóbulo parietal izquierdo, un 20% temporoparietal derecho y otro 20% temporal derecho. Lo cual es similar al estudio en el Hospital Juárez de México, sobre experiencia en manejo de MAV encontrando las principales localizaciones en lóbulo parietal 34.48%, lóbulo frontal 23%.(5)

En cuanto a la aferencia de las MAV el 40% corresponde a ramosa corticales de la ACM lo cual corresponde a nuestra mayor ubicación en lóbulo parietal.(5)

En el drenaje de MAV el 80% correspondió al SSS el cual es superficial, y 20% al seno sigmoideo, esto se confirma con la literatura revisada que revela drenaje superficial de mayoría de MAV hasta en un 85%. (6)

El 60% correspondió a grado III de la clasificación SM, y el 40% al grado II en nuestro estudio, en Ecuador se realizó un estudio donde se analizaron 52 pacientes portadores de MAV encontrándose mayor incidencia las correspondientes a grado II y grado III, 30.8% cada una que representan 32 pacientes. (6)

## **X. Conclusión**

El uso de la terapia endovascular, en el servicio Nacional de Neurocirugía del HALF fue eficaz como método diagnóstico y terapéutico en lesiones vasculares intracraneales, logrando reducir tiempo quirúrgico ,estancia hospitalaria y reducción de complicaciones.

## **XI. Recomendaciones**

- Entrenamiento a NEUROCIRUJANOS Y RESIDENTES DE NEUROCIRUGÍA CON CAPACITACIONES para realización de estos procedimientos por parte del ministerio de salud
- La realización de protocolos para efectuar en el mismo tiempo quirúrgico angiografía diagnóstica, terapéutica y de control.

## XII. Bibliografía

1. Harrigan, M. and Deveikis, J. (n.d.). *Handbook of Cerebrovascular Disease and Neurointerventional Technique*.
2. Vaquero Puerta, C. (2009). *Manual de guías de procedimientos endovasculares*. Valladolid: Capítulo de Cirugía Endovascular.
3. Greenberg M. *Manual de neurocirugía*. Buenos Aires: Journal; 2013.
4. ICBA Angiografía Cerebral [Internet]. [icba.com.ar](http://icba.com.ar). 2018 [cited 13 December 2018]. Available from: <http://icba.com.ar/estudios/angiografiacerebral.html>
5. Conferencia Cardiología Intervencionista [Internet]. [Fac.org.ar](http://www.fac.org.ar). 2018 [cited 13 December 2018]. Available from: <http://www.fac.org.ar/tcvc/llave/c389/lemme.htm>
6. Simonin M. Cerebral Arteriovenous Malformations (AVMs): Causes, Treatment and Research. *MOJ Proteomics & Bioinformatics*. 2015;2(5).
7. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial. *Lancet* 2002; 360:1267-74.
8. Rinaldi M, Mezzano E, Berra M, Parés H, Olocco R, Papalini F. Malformaciones arteriovenosas revisión y análisis descriptivo de 52 mavs tratadas durante el periodo de 2000-2010. *Surgical Neurology International*. 2015;6(21):511.
9. Redekop G, Ferguson G; intracranial aneurism. Philip Carter, L, Spetzler RF, Hamilton MG, eds. *Neurovascular surgery*, Mc Graw Gil, Inc. 1994:625-648.
10. Tindall: *The practice of neurosurgery*. Williams & Wilkins. Vol. 2,(VI), intracranial aneurysm 2, 1996.
11. Youmans *neurological surgery, intracranial aneurysm*, 6ed, Saunders 2007.

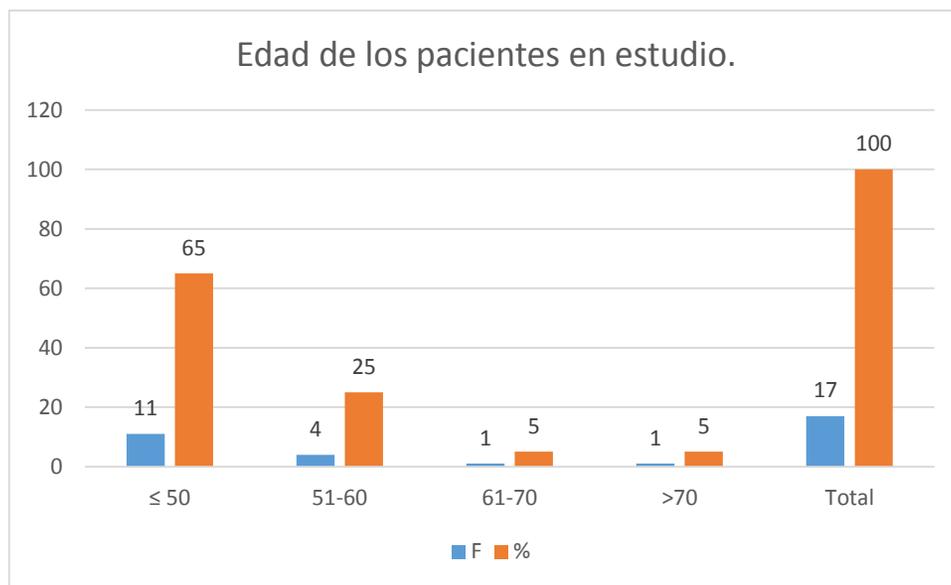
12. Seldinger SI catheter replacement of the niddle in arteriography. A new technique. *Acta radiol* 1953: 39:368
13. Spetzler R., *Neurovascular Surgery, Multiple intracranial aneurysm*, McGraw Gill, New York, 1995.
14. Viñuela, F. *Interventional Neuroradiology, endovascular terapy of the Central Nervous System*, Raven Press, New York 1992.
15. Lee A., *La terapia endovascular como tratamiento alternativo de los aneurismas intracraneales en Mexico. Tesis de post grado INNN*, 2000.
16. Kanaan Yasine, Kaneshiro David, Frasser Kenneth, et al. Evolution of endovascular Therapy for aneurysm treatment. *Neurosurgery focus* 2005 Feb; 18(2):E2.
17. Werner SC, Blakemore AH, King BG. Aneurysm of the internal carotid artery whitin the skull: Writing and electrothermic coagulation. *JAMA*.1941;116:578-582.
18. Annotation. *ArterialEncephalography*. *The Lancet*,1931;221:863.
19. Hilal SK, MichelsenWJ,Driller J et all; Magnetically guided devices for vascular exploration and treatmen. *Radiology* 113:529-540,1974
20. *Neurosurgery Clinics of North America. Endovascular Approach to Centrsl Nervous Sistem disease*. Jul 1994, 5:3 p 383-391.
21. Serbinenko F.A: Six hundred endovascular neurosurgical procedures in vascular pathology. A ten years experience. *Acta Neurochir Suppl wien* 28:310-311,1979
22. Zozulia YA , ShcheeglovVI: Intravascular operations with ballon catheter in cerebrovascular disease and brains tumors. *VOPr Neurokhir* 1:7-12,1976.
23. Moret J, Boulin A, Mowad M, et al: Endovascular treatment of berry aneurysm by endovascular ballon occlusion. *Neuroradiology* 33 (suppl): 135-136, 1991.
24. Wibers DO, Whisnant JP, Huston J 3<sup>rd</sup>, et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet* 2003; 362: 103-10.

25. CARAT Investigators. Rates of delayed rebleeding from intracranial aneurysms are low after surgical and endovascular treatment. *Stroke* 2006, 37: 1437-42
26. Use of stent assisted coil embolization for the treatment of wide-necked aneurysms: a systematic review. *Surg Neurol Int.* 2013; 4:43
27. L. Pierot, C, Cognard, L. Spelle and J. Moret Safety and Efficacy of Balloon Remodeling Technique during Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms: Critical Review of the Literature. *AJNR* 2012 33:12-15
28. Gallas S, Januel AC, Pasco A, et al. Long-term Follow-up of 1036 cerebral aneurysms treated by bare coils: a multi-centric cohort treated between 1998 and 2003. *AJNR Am J Neuroradiol* 2009;30:1986-92.
29. Rinkel GJ. Natural history, epidemiology and screening of unruptured intracranial aneurysm. *Rev Neurol (Paris)* 2008;164:781-6.
30. Rinkel GJ, Djibuti M, Algra A, Van Gijn J. Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysm: a systematic review. *Stroke* 1998;29:251-6.

# Anexos

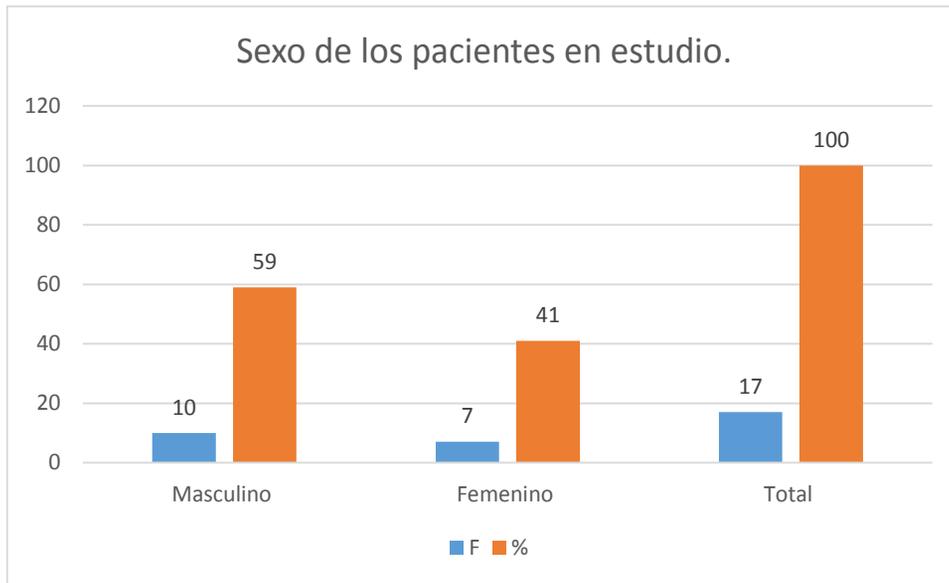
## Gráficas y tablas

**Objetivo #1:** Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.



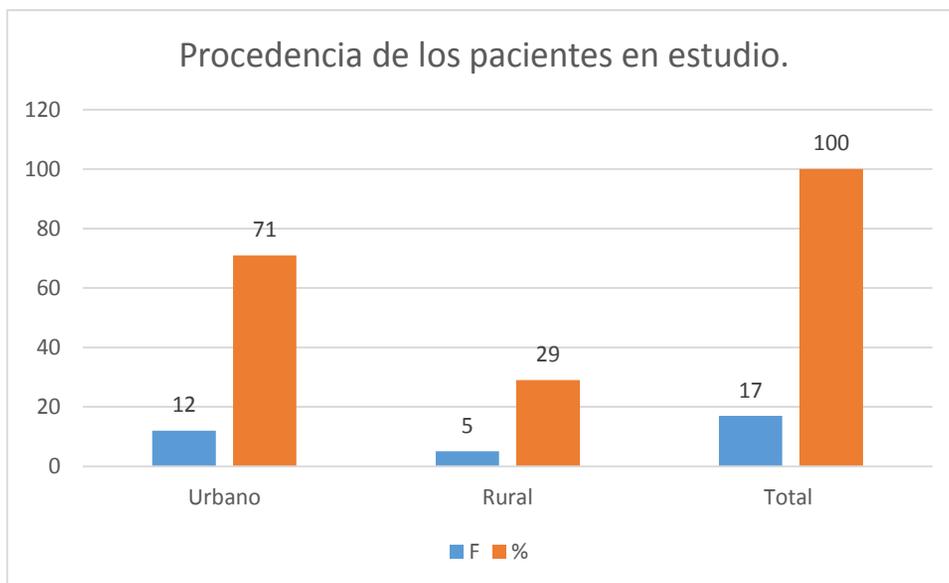
**Gráfico#1:** Edad de los pacientes con sospecha de lesiones vasculares cerebrales, HALF, 2018 (n=17).

Fuente: Ficha de recolección de datos.



**Gráfico#2:** Sexo de los pacientes con sospecha de lesiones vasculares cerebrales, HALF, 2018 (n=17).

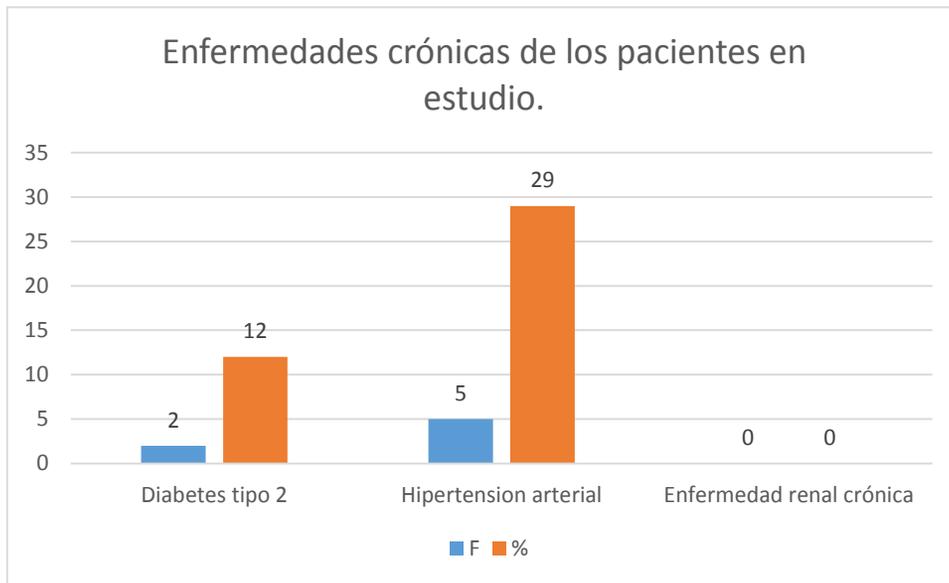
Fuente: Ficha de recolección de datos.



**Gráfico#3:** Procedencia de los pacientes con sospecha de lesiones vasculares cerebrales, HALF, 2018 (n=17).

Fuente: Ficha de recolección de datos.

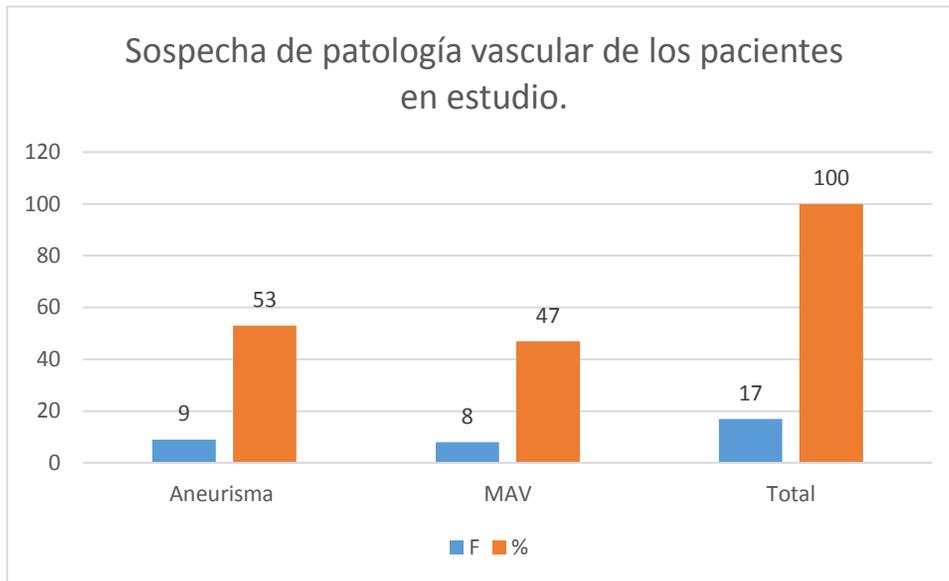
Objetivo #2: Identificar patologías asociadas de los pacientes sometidos a terapia endovascular.



Gráfico#4: Enfermedades crónicas de los pacientes con sospecha de lesiones vasculares cerebrales, HALF, 2018 (n=17).

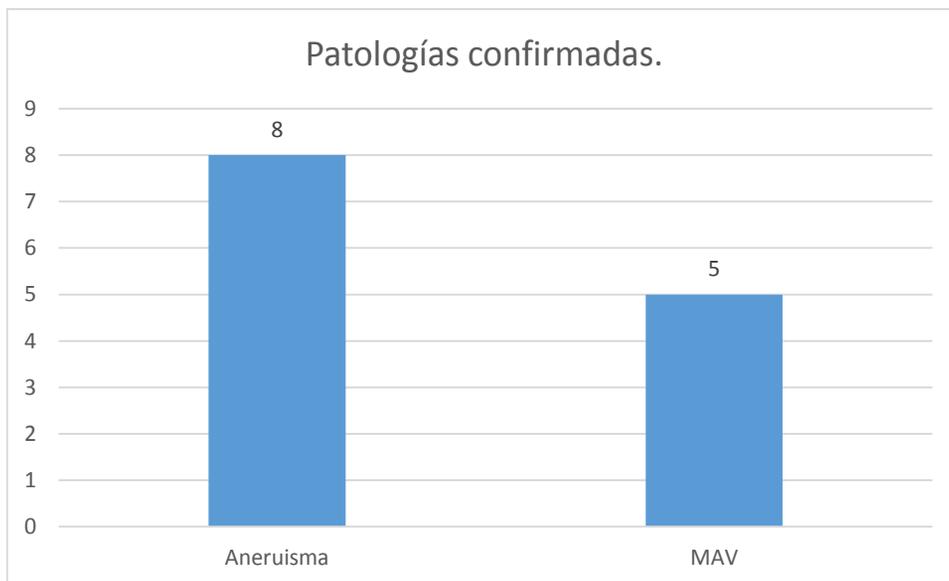
Fuente: Ficha de recolección de datos.

Objetivo #3: Caracterizar las anomalías vasculares de los pacientes en estudio.



Gráfico#5: Sospecha de patología vascular de los pacientes *en estudio*, HALF, 2018 (n=17).

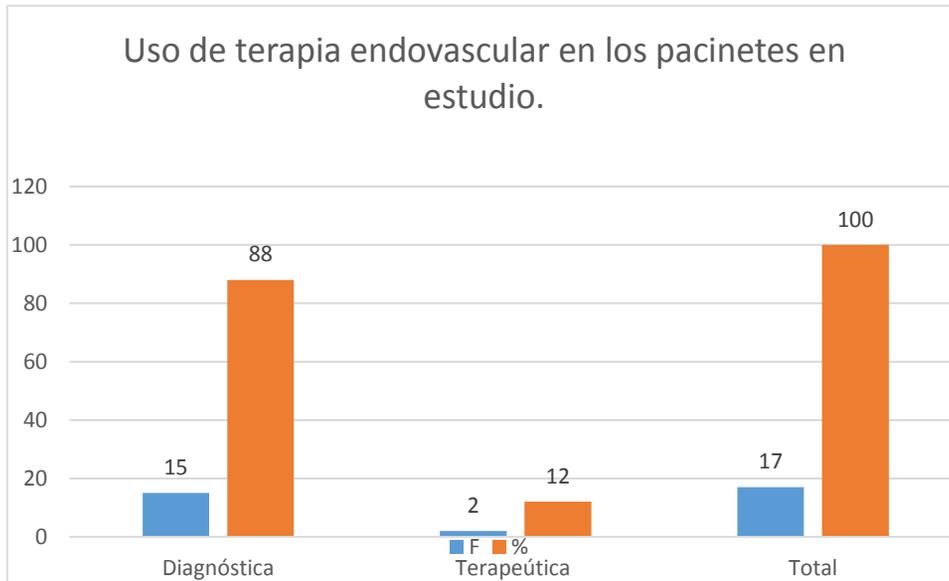
Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico#6: Patologías confirmadas en los pacientes en estudio, HALF, 2018 (n=17).

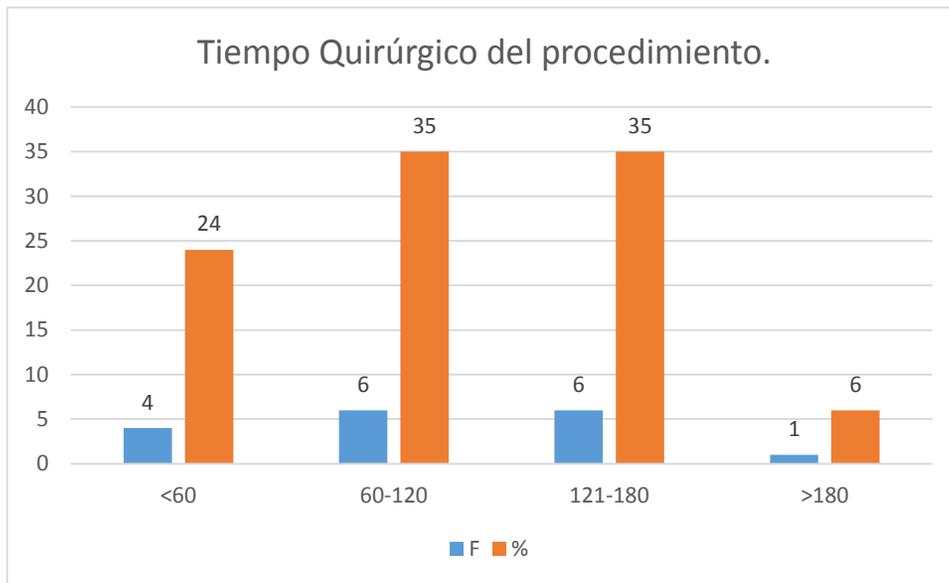
Fuente: Ficha de recolección de datos.

Objetivo #4: Especificar el uso de la terapia endovascular.



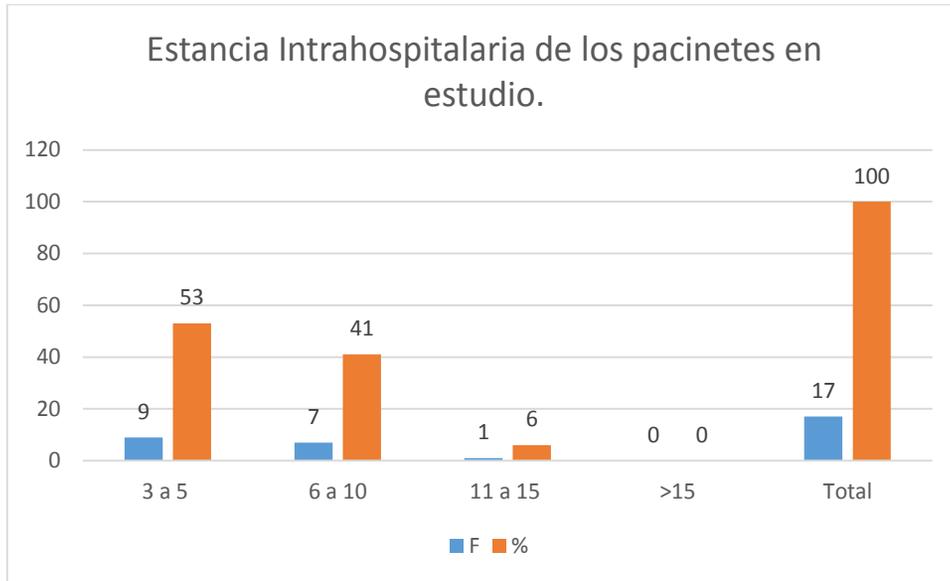
Gráfico#7: Uso de terapia endovascular en los pacientes *de estudio*, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.

Objetivo #5: Determinar tiempo quirúrgico, estancia intrahospitalaria y complicaciones radiológicas y clínicas post intervención endovascular.



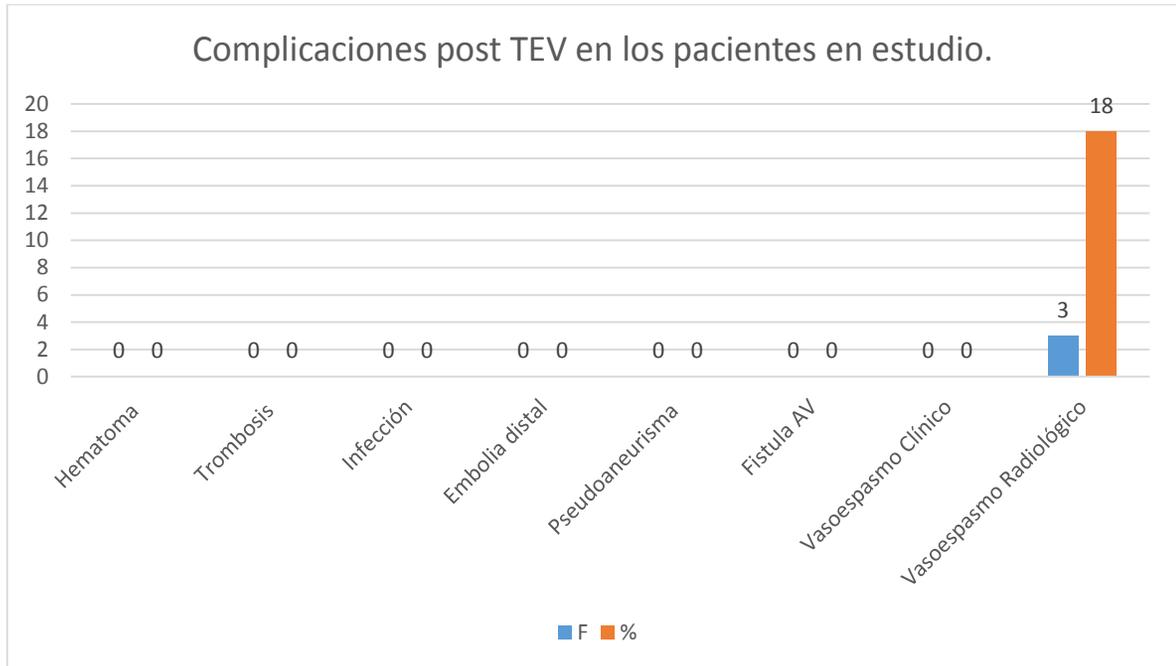
Gráfico#8: Tiempo quirúrgico del procedimiento en los pacientes en estudio, HALF, 2018 (n=17).

Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico#9: Estancia intrahospitalaria de los pacientes *en estudio*, HALF, 2018 (n=17).

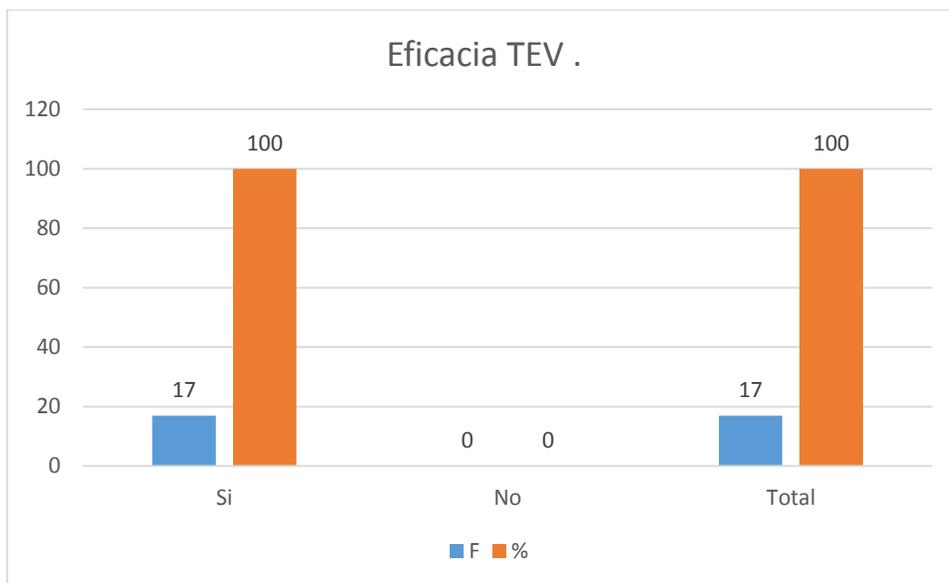
Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico#10: Complicaciones post TEV en los pacientes en estudio, HALF, 2018 (n=17).

Fuente: Ficha de recolección de datos.

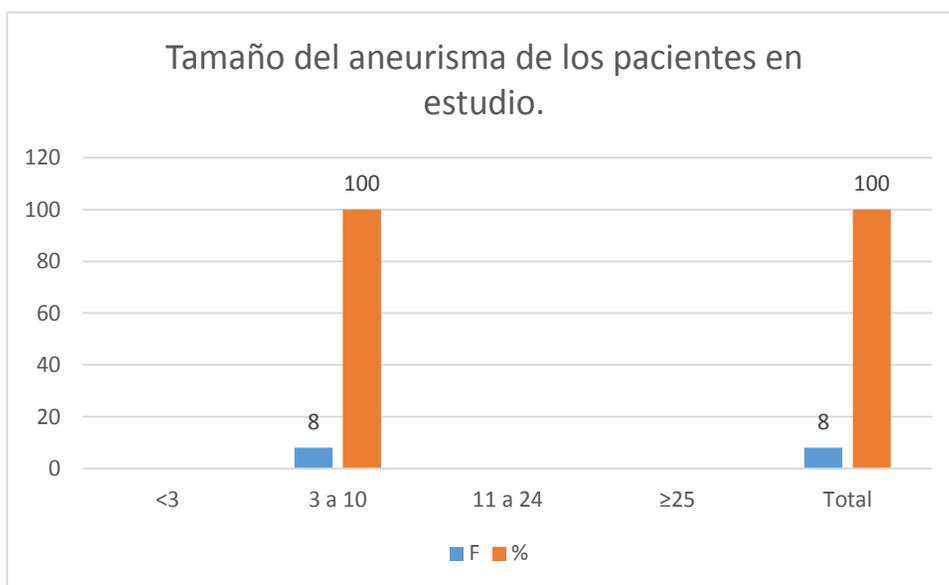
Objetivo #6: Establecer la eficacia de la terapia endovascular.



Gráfico#11: Eficacia de la TEV de los pacientes en estudio.

HALF, 2018 (n=17).

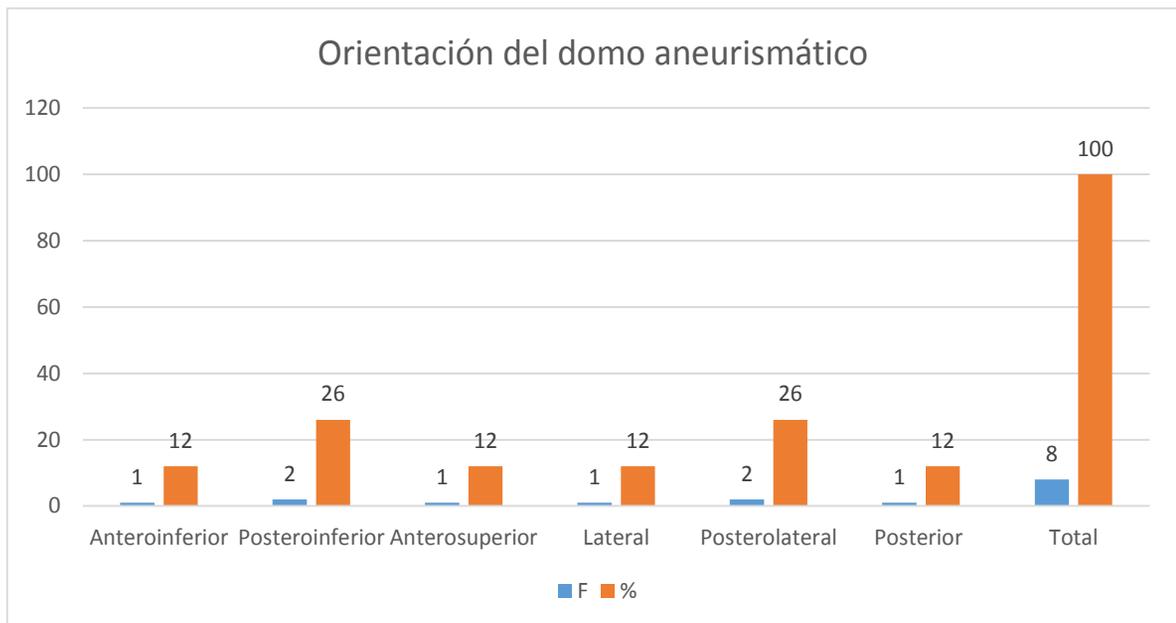
Fuente: Ficha de recolección de datos.



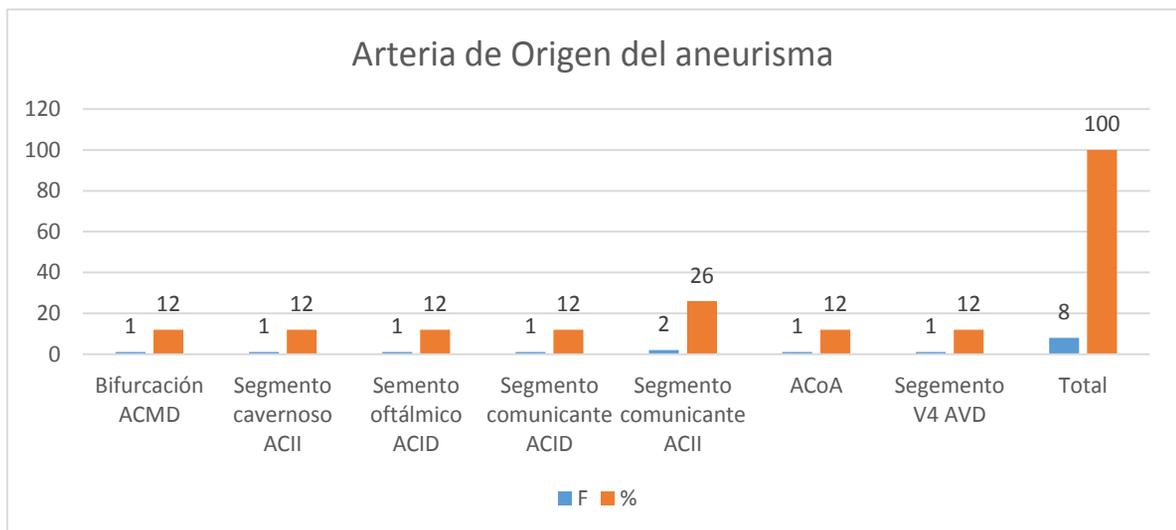
Gráfico#12: Tamaño de aneurisma de los pacientes en estudio,

HALF, 2018 (n=17).

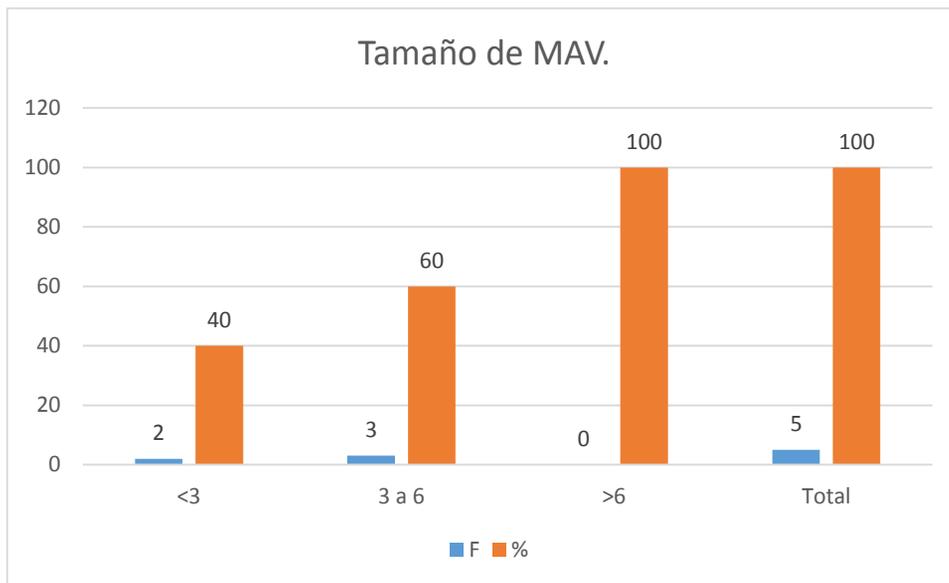
Fuente: Ficha de recolección de datos.



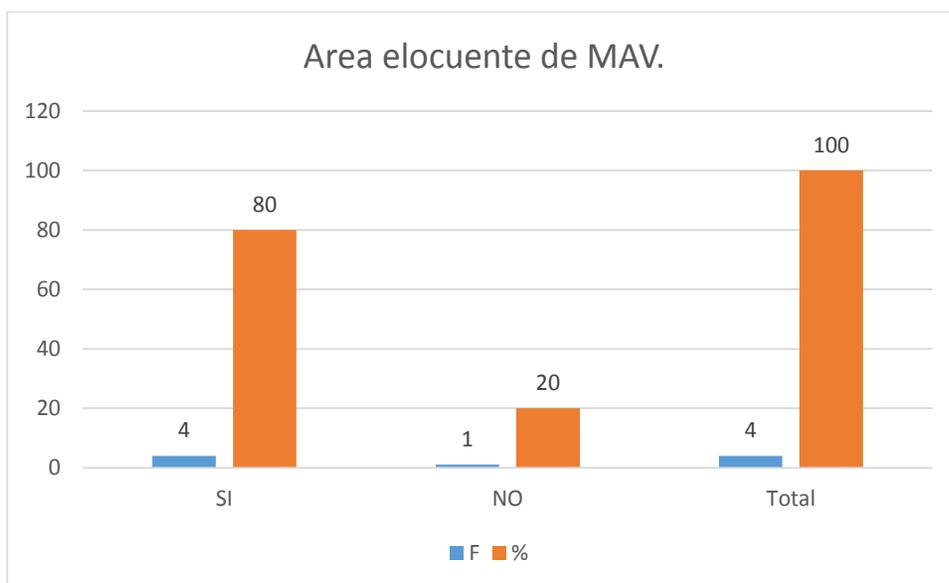
Gráfico#13: Orientación del domo Aneurismático, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



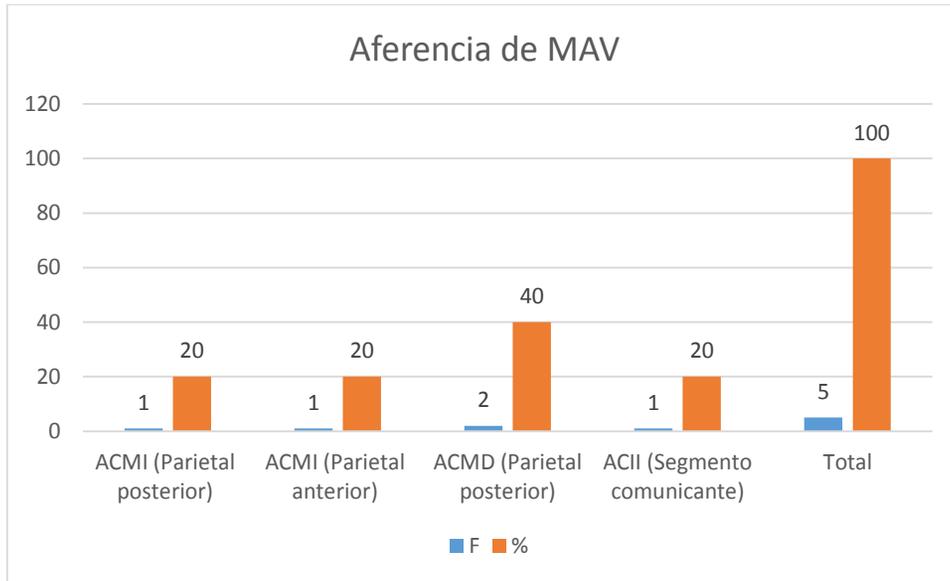
Gráfico#14: Arteria de origen del aneurisma, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



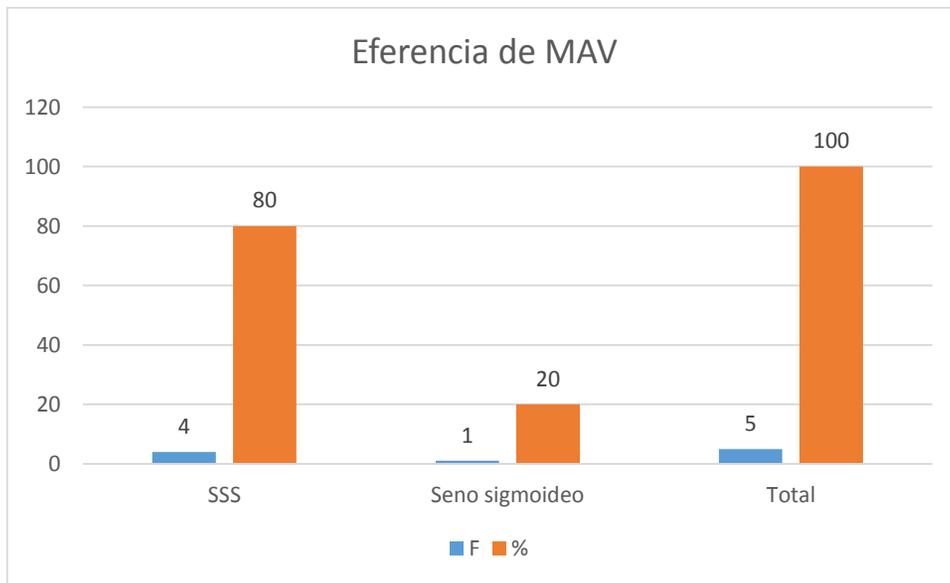
Gráfico#15: Tamaño de MAV de los pacientes en estudio, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



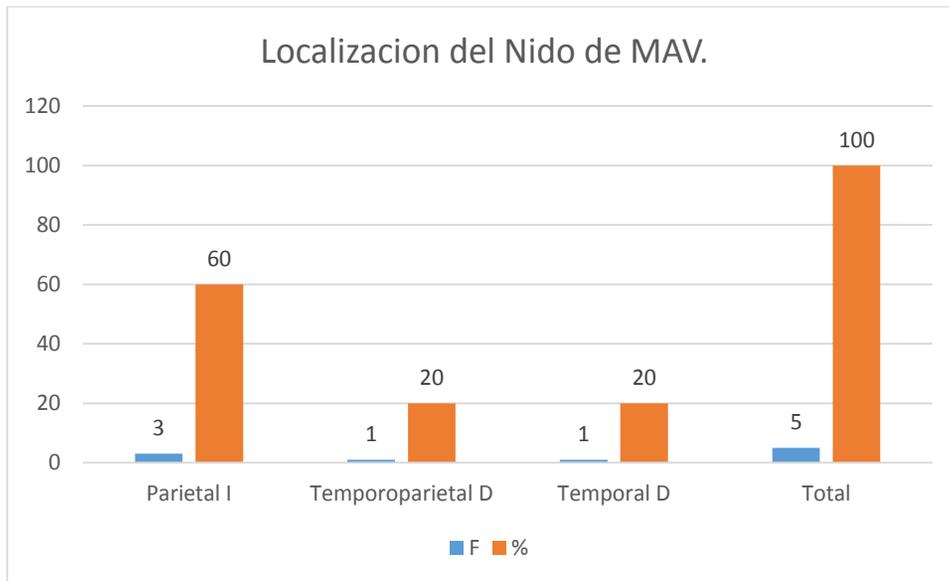
Gráfico#16: Área elocuente de MAV, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



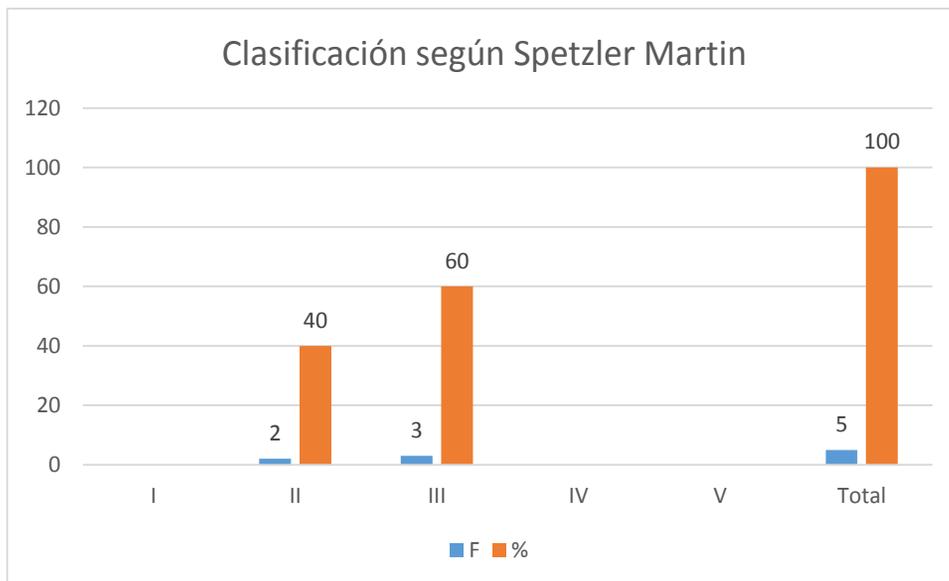
Gráfico#17: Aferencia de MAV,  
HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico#18: Eferencia de MAV,  
HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico#19: Localización del nido MAV, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.



Gráfico#20: Clasificación de las MAV según Spetzler Martin, HALF, 2018 (n=17).  
Fuente: Ficha de recolección de datos.

# *Ficha de recolección de Datos*

## **Características sociodemográficas**

### Edad

- $\leq 50$  años
- 51 – 60 años
- 61 – 70 años
- $\geq 70$  años

### Sexo

- Masculino
- Femenino

### Procedencia

- Urbano
- Rural

## **Patologías asociadas de los pacientes a los que se les realizo terapia endovascular**

### Diabetes mellitus

- Si
- No

### Hipertensión arterial

- Si
- No

### Enfermedad renal crónica

- Si
- No
-

## **Caracterizar las anomalías vasculares**

Aneurisma

- Si
- No

Malformación arteriovenosa

- Si
- No

## **Uso de la terapia endovascular**

Diagnóstica

- Si
- No

Terapéutica

- Si
- No

## **Complicaciones post intervención endovascular**

Hematoma

- Si
- No

Trombosis

- Si
- No

Infección

- Si
- No

Embolia distal

- Si
- No

Pseudoaneurisma femoral

- Si
- No

Fístula arterio-venosa

- Si
- No

Vasoespasma clínico

- Si
- No

Vasoespasma radiológico

- Si
- No

Estancia hospitalaria

3-5 días

6-10 días

11-15 días

Mas de 15 días

Tiempo quirúrgico

- 1 hora
- 2-3 horas
- Mas de 3 horas

***Evaluar la eficacia de terapia endovascular***

Eficacia de terapia endovascular

- Si
- No

Tamaño de aneurisma

- *Muy pequeño: <3mm*
- *Pequeño: 3-10mm*
- *Grande: 11-24mm*
- *Gigante: ≥25mm*

Orientación del Domo

---

Aferencia de MAV

---

Eferencia de MAV

---

Localización del nido

---