



Universidad
Nacional
de Córdoba



FCM
FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS
Universidad Nacional de Córdoba



EE
Escuela de
Enfermería | FCM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARIA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN DE ENFERMERÍA EN EL CUIDADO DEL PACIENTE
CRÍTICO

**TRATAMIENTO ENDOVASCULAR EN ANEURISMAS Y
MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS**

Autor: Lic. Borgonovo Daniela del Valle

Directores: Dra. Prof. Cometto María Cristina

Dra. Prof. Gómez Patricia

Córdoba, Argentina

Julio de 2019

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------|----|
| Resumen | 3 |
| Abstract | 4 |
| Introducción | 5 |
| Desarrollo | 7 |
| Tratamientos endovasculares | 7 |
| Complicaciones | 8 |
| Malformaciones arteriovenosas | 10 |
| Aneurismas | 12 |
| Tipos de tratamientos | 15 |
| Cuidados de enfermería | 19 |
| Conclusión | 21 |
| Bibliografía | 23 |

RESUMEN

Los tratamientos endovasculares son técnicas menos invasivas que permiten la reparación o contribuyen a la permeabilidad de las paredes de los vasos sanguíneos.

La práctica se lleva a cabo desde el interior del conducto sanguíneo, por medio de un catéter y guiado por imágenes radioscópicas, pudiendo llegar al lugar de la afección y reparándola con la liberación de materiales embolizantes u otros materiales. Permiten la reparación de aneurismas y malformaciones arteriovenosas entre otras patologías.

Estos tratamientos hacen que la estadía hospitalaria sea menor, la técnica es menos cruenta, las complicaciones son mínimas, como así también la morbimortalidad.

Existen diferentes tipos de agentes y materiales para realizar las embolizaciones endovasculares, la selección de los mismos va a depender del tipo de afección en el vaso y de la elección por parte del médico tratante.

Enfermería posee un papel fundamental en el seguimiento del paciente neurocrítico, ya que son los encargados del control neurológico, vigilancia, prevención y detección de incidentes capaces de desencadenar lesiones cerebrales o agravar las ya existentes, como también otras alteraciones hemodinámicas que puedan estar relacionadas con complicaciones

PALABRAS CLAVE: aneurisma, aneurisma intracraneal, malformaciones arteriovenosas intracraneales, stents, embolización terapéutica, procedimientos endovasculares.

ABSTRACT

Endovascular treatments are less invasive techniques that allow to the repair or permeability the walls of the blood vessels.

The practice is carried out from the inside of the blood conduit, by means of a catheter and guided by fluoroscopic images, being able to reach the place of the affection and repairing it with the release of embolizing materials or other materials. Allow the repair of aneurysms and arteriovenous malformations among other pathologies.

These treatments make the hospital stay shorter, the technique is less invasive, complications are minimal, as well as morbidity and mortality.

There are different types of agents and materials to perform endovascular embolizations, the selection of these will depend on the type of condition in the vessel and the choice by the attending physician.

Nursing plays a fundamental role in monitoring the neurocritical patient, as they are responsible for neurological control, surveillance, prevention and detection of incidents capable of triggering or aggravating brain injuries, as well as other hemodynamic alterations related to complications.

KEYWORDS: aneurysm, intracranial aneurysm, intracranial arteriovenous malformations, stents, embolization therapeutic, endovascular procedures.

INTRODUCCION

El presente trabajo se presenta como inquietud por mostrar los avances en el campo de la medicina. Los avances en la medicina intensiva han permitido mejorar el pronóstico de los enfermos críticos. Por lo que el objetivo de este trabajo es mostrar las nuevas opciones de tratamientos en pacientes que presentan afecciones cerebrales como los aneurismas y malformaciones arteriovenosas.

Se realizaron búsquedas en las bases de datos de Lilacs, Scielo, PubMed, MedLine, se utilizaron palabras claves como aneurisma, aneurisma intracraneal, malformaciones arteriovenosas intracraneales, stents, embolización terapéutica, procedimientos endovasculares, para la misma.

En el trabajo se hace un desarrollo sobre tratamientos endovasculares y dentro de las afecciones que se pueden tratar con ellos se va a hablar de aneurismas y malformaciones arteriovenosas. Luego se tratan los materiales y agentes embolizantes que se utilizan en los mismos. Y se finaliza con el papel de enfermería en la atención del paciente neurocrítico sometido a estas técnicas.

Los tratamientos endovasculares son técnicas con un abordaje mínimamente invasivo. A través de la misma se tratan afecciones como lo son los aneurismas y malformaciones arteriovenosas.

La técnica se basa en una punción arterial (generalmente el acceso femoral) y mediante el empleo de catéteres y guías se alcanza la afección, tratándola desde el interior del vaso con materiales u agentes embolizantes que permitan la oclusión y/o reparación del mismo.

Los tratamientos endovasculares han demostrado un menor riesgo de complicaciones en relación a las de la neurocirugía convencional. Se observa que el traumatismo ocasionado es mínimo, el dolor también, hay una reducción en la estancia hospitalaria, la recuperación es más rápida y la incidencia de morbimortalidad es menor.

Los aneurismas afectan a afectan entre 1-6 % de la población; la mayor incidencia se encuentra entre los 35 y 65 años de edad, mientras que la incidencia en las malformaciones arteriovenosas (MAV) es de 1,4% a un 4,3% de la población.

Los aneurismas son definidos como una protrusión u ensanchamiento en la pared de una arteria. Significan una amenaza a la vida debido al riesgo de ruptura, tromboembolias y/o presión del tejido adyacente. Los mismos son asintomáticos, y al menos que se rompan se encuentran de forma incidental. Los síntomas que suelen presentar son cefaleas, pérdida de la agudeza visual, neuropatías craneales (parálisis del III nervio craneal), disfunción del tracto piramidal, dolor facial e isquemia (resultado del émbolo de origen aneurismático).

Las MAV son trastornos congénitos, por lo que las arterias y venas se unen por medio fistulas arteriovenosas y no por medio de los capilares. Los síntomas varían demasiado, y en algunos casos pueden llegar a ser asintomáticos. Dentro de los síntomas caben destacar síntomas mencionados se pueden síntomas como hemorragias, crisis epilépticas o déficit neurológicos, y en raros casos la muerte.

Enfermería forma parte de un papel fundamental las 24 a 48 horas post procedimiento, ya que es el encargado de detectar variaciones hemodinámicas y complicaciones en el paciente neurocrítico.

DESARROLLO

Los tratamientos endovasculares son técnicas realizadas dentro de la luz de los vasos, con el objetivo de reparar la pared del mismo, o contribuir a la permeabilidad o lograr situaciones que favorezcan a la solución del o los problemas. Se considera una técnica mínimamente invasiva, ya que en los últimos años se ha visto avances tecnológicos en la medicina tanto en la parte diagnóstica como en la terapéutica, hacen que procedimientos como tratamientos de aneurismas o malformaciones arteriovenosas no requieran cirugía convencional y que en su lugar se utilice una técnicas mínimamente invasivas, dejando de ser una alternativa y pasando a ser un tratamiento de elección para los mismos. Este método se basa en actuar desde el interior de los conductos sanguíneos, este requiere de un adiestramiento técnico médico que permitirá que se realice con la máxima garantía para el paciente, para el mismo se requiere del aporte radiológico ^{1,2}.

Los tratamientos endovasculares ya se usaban hacia los años `50. La técnica de Seldinger desarrollada por Sven Ivar Seldinger, publicada en 1952, es la que innovó el diagnóstico para las lesiones vasculares.

La intervención endovascular mentora fue la practicada por Thomas Fogarty en 1963 quien diseño un catéter con un balón en su extremo permitiendo la extirpación del coágulo permitiendo la recirculación del vaso.

En 1964 Charles Dotter y Hudkins realizaron por primera vez una angioplastia transluminal percutánea, usando catéteres coaxiales de polietileno. En el mismo año los mismos iniciaron trabajos con tendencia a mejorar la técnica, utilizando catéteres doble lumen.

Van Andel en 1968, utilizo catéter coaxiales afilados y en 1973 Portsman uso un catéter con balón de látex.

Hacia 1974 Andreas Gruntzig y Hopff emplearon catéteres doble lumen expandibles realizando angioplastia, siendo los primeros en realizarla a nivel renal y coronaria en 1978.

En 1985, Volodos colocó por primera vez una prótesis en la arteria iliaca. Dos años más tardes, Sigwart uso el stent para la prevención de la reestenosis, en ese mismo año (1987) Julio Palmaz intentó el stent expandible.

Parodi Juan Carlos y Palmaz Julio en 1991 realizan tratamiento de un aneurisma en aorta abdominal, utilizando un stent cubierto y fabricado en forma artesanal. Desde allí, la revolución por parte de la industria para el tratamiento de los aneurismas no ha parado³.

Estas técnicas han demostrado un menor riesgo de complicaciones en relación a las de la neurocirugía convencional. A si mismo hay situaciones en las que la técnica endovascular no es una opción ya que va depender de la valoración médica⁴.

El traumatismo ocasionado es minimo, el dolor también, se observa una reducción en la estancia hospitalaria, la recuperación es más rápida y la incidencia de morbimortalidad es menor⁵.

Las complicaciones pueden derivar de la vía de acceso (por lo general de utiliza el acceso femoral), dentro de ella encontramos los hematomas en la zona inguinal cuando estos son mayores a 4 cm. Puede ocurrir cuando al realizar la punción se realizan varios intentos por canalizar la arteria, atravesando la cara posterior de la misma; o también se puede producir por la salida de sangre alrededor del introductor. Igualmente se puede ocasionar en el momento de la compresión, debido a dificultad de la compresión del sitio de punción, el mismo puede producir un hematoma inguinal y/o retroperitoneal. En este último se puede observar inestabilidad hemodinámica y anemia, en ocasiones cuando la manifestación es tardía se manifiesta con hipotensión y raramente shock. Por lo general el paciente muestra signos de dolor espontaneo a la palpación cuando existe hematoma. En la inspección se puede observar hematoma subcutáneo en la zona inguinal, fosa iliaca y zona perineal. El tratamiento consiste en la observación clínica y hemodinámica, compresión local en el sitio de acceso con vendaje compresivo elástico oblicuo con gasa o torunda desde la rodilla, pasando por el mismo, dando un giro hacia la espalda. En caso de inestabilidad hemodinámica persistente se deberá

valorar el reingreso del paciente a sala de quirófano para cierre del orificio y drenado del hematoma.

Pseudoaneurisma, otra de las complicaciones, que se produce por la persistencia de sangrado más lento desde el orificio de la punción. Suele ocurrir tras la retirada del introductor, cuando no se ha realizado una compresión directa en la arteria femoral. El paciente puede sentir dolor, disestesia, puede provocar trombosis venosa profunda por la compresión del Pseudoaneurisma sobre la vena. En el examen físico se valora una tumoración pulsátil, hematoma subcutáneo y soplo sistólico audible. El tratamiento consiste en la observación cuando el mismo es menor a 2 cc y la compresión eco guiada cuando es mayor, consistiendo en la compresión sobre el pseudoaneurisma con la sonda del ecógrafo hasta impedir el flujo de sangre pero sin anular el flujo de la propia arteria, el mismo se realiza por un periodo de 10 minutos hasta conseguir la ausencia de relleno en el saco. Se debe hacer un control a las 24 o 48 horas para verificar que no se haya producido nuevamente el relleno del Pseudoaneurisma. Como última alternativa, existe la cirugía convencional, donde se realiza abertura del saco y sutura del orificio.

La fístula arteriovenosa, producida por la punción inadvertida de arteria y vena. Estas se dan de forma asintomática, y rara vez producen edema en la extremidad; a la auscultación se evidencia un soplo continuo o el thrill en la palpación. Como tratamiento al mismo, la compresión por eco guiada u la embolización del mismo mediante tratamiento endovascular.

Trombosis relacionada con la técnica de abordaje, ya que se puede generar la trombosis alrededor del introductor o dispositivos utilizados, progresando al retirar los mismos y en la realización de la compresión. Puede aparecer de manera súbita, isquemia aguda o cuando haya pasado el suceso incluso el alta; se presenta con dolor en reposo, claudicación del miembro. El tratamiento es la intervención para la extracción del trombo del vaso afectado⁶.

Las reacciones alérgicas asociadas a fármacos empleados durante el procedimiento, son complicaciones generales frecuentes y su gravedad puede ser de leve a grave. Algunas de la reacciones pueden ser por anestésicos

locales, látex, contrastes yodados, protamina, antibióticos, alergia al Níquel. Por consenso se recomienda utilizar esteroides, clopidogrel y antihistamínicos.

La Nefropatía inducida por contraste, es considerado al deterioro agudo o subagudo de la función renal a raíz del empleo de medio de contraste yodado durante el procedimiento endovascular. Los valores de referencia para determinar la nefropatía son la creatinina (aumento de 0,5 mg/dl, del nivel basal de creatinina, en las 24 a 72 horas tras la exposición al medio de contraste). Se recomienda que previo a someter a un paciente se deben identificar factores de riesgo que predispongan a la nefropatía. En pacientes con factores de riesgo, se recomienda la hidratación con solución salina (Evidencia A), bicarbonato (Evidencia B), hidratación oral (Evidencia C), administración de N-acetilcisteína 600 a 1200 mg cada 12 horas los días antes del procedimiento (Evidencia B), empleo de contraste de baja osmolaridad y no iónicos en la menor cantidad posible (Evidencia A), suspender el uso de fármacos nefrotóxicos y de metformina (Evidencia A).

Las complicaciones más frecuentes son cefaleas (dolor agudo), y las menos frecuentes son síndrome post implante (respuesta inflamatoria sistémica luego de un procedimiento endovascular), trombocitopenia inducida por heparina, embolismo por cristales de colesterol. Pueden existir problemas con el material como ruptura del coil, desprendimiento del coil y/o stent^{7,8}.

Dentro de las patologías que se pueden tratar con técnicas endovasculares encontramos: procesos obstructivos estenóticos, procesos aneurismáticos, procesos deformativos y malformaciones congénitas.

Los métodos endovasculares son la angioplastia transluminal, prótesis endovasculares y mecanismos interruptivos (colocación de filtros y embolizaciones)⁹.

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) son trastornos congénitos en las que las arterias se conectan con las venas, por medio de fistulas arteriovenosas y no por medio de los capilares¹⁰.

A falta de esta capilaridad, la sangre fluye al interior de las venas con una presión elevada proveniente de la sangre arterial, produciendo una

dilatación y debilitamiento en las venas y aumentando el riesgo de rotura. El tejido cerebral vecino a la malformación sufre isquemia ya que a los tejidos no le llega sangre oxigenada¹¹.

Se desconoce su causa y se presenta con una frecuencia aproximada de 1,4% a un 4,3% de la población. Los individuos que sufren de MAV muestran poca sintomatología de valor y se diagnostican por eventualidad. Los síntomas varían ampliamente y en ocasiones suele ser asintomática, en un pequeño número de personas afectadas los síntomas son lo suficientemente graves como para causar déficit o inclusive pueden provocar la muerte¹².

Dentro de los síntomas mencionados se destacan las hemorragias, crisis epilépticas o déficit neurológicos, y en casos muy graves la muerte¹³.

Hay muchas clasificaciones de malformaciones arteriovenosas, la más simple y frecuente es la clasificación de McCormick, que fue luego revisada por Awad; la cual establece la siguiente clasificación: MAV propiamente dicha (afectan a vasos del espacio subaracnoideo que se extienden hasta el parénquima encefálico o aparecer dentro del mismo), angiomas cavernosos, malformaciones venosas, telangiectasias capilares, transicionales, mixtas (combinación de 2 o más de las mencionadas)¹⁴.

El tratamiento de las MAV son: la radiocirugía, la terapia endovascular, la resección microquirúrgica, la elección del tratamiento depende del riesgo. En 1986 Spetzler y Martin propusieron el siguiente sistema de gradación basado en tamaño, elocuencia del cerebro y patrón de drenaje venoso¹⁵.

| Característica de la lesión | Puntos |
|-----------------------------|--------|
| Tamaño | |
| Pequeño (<3 cm) | 1 |
| Mediano (3–6 cm) | 2 |
| Grande (>6 cm) | 3 |
| Ubicación | |
| No elocuente | 0 |
| Elocuente | 1 |
| Venas | |
| Superficiales | 0 |
| Profundas | 1 |

Ilustración 1: Escala de Spetzler- Martin¹⁶

Se considera que pacientes con una puntuación entre 1 y 2 para tratamiento por microcirugía, puntuación 3 radiocirugía y aquellos con un puntaje entre 4 y 5 candidatos para tratamiento médico conservador o tratamiento endovascular parcial¹⁷.

Para el diagnóstico de los aneurismas o MAV se utilizan estudios diagnósticos como Tomografía Computada, resonancia magnética, utilizando medio de contraste, ya que el realce vascular depende de la redistribución rápida del contraste.

También se utiliza la angiografía cerebral que brinda una imagen tridimensional, permitiendo la visualización de los aneurismas o MAV, su contorno y configuración. En la mayoría de los hallazgos se hace por medio de tomografía Computada¹⁸.

Otra afección a nivel cerebral son los aneurismas cerebrales, estas son definidas como una protrusión u ensanchamiento en la pared de una arteria, debido al debilitamiento de la pared de la misma. Representan una amenaza a la vida debido al riesgo de ruptura, tromboembolias y/o compresión del tejido adyacente. Cuando un aneurisma cerebral se rompe, la sangre pasa al espacio subaracnoideo, siendo este el que rodea al el cerebro, produciéndose una hemorragia subaracnoidea (HSA) que representa al 5% de los ictus^{19,20,21,22}.

La implementación de la Escala de Hunt y Hess para la valoración del índice quirúrgico de las HSA aneurismática, fue creada por William E. Hunt y Robert M. Hess en 1968. Luego hubo una modificación, donde se agrega un grado 0 (cero) para los aneurismas no rotos y grado 1a para déficit neurológico fijo sin otros síntomas de HSA, la misma propuesta por Hunt y Kosnik.

| | |
|------------------|--|
| Grado 0 | Aneurisma no roto |
| Grado I | Asintomático Mínima cefalea y leve rigidez de nuca |
| Grado Ia | Sin reacción meníngea pero con déficit neurológico fijo |
| Grado II | Cefalea moderada a severa Parálisis de nervio craneano Intensa rigidez de nuca |
| Grado III | Somnolencia Confusión Defecto neurológico focal leve |
| Grado IV | Estupor Hemiparesia moderada o severa |
| Grado V | Descerebración Coma |

Ilustración 2: Escala de Hunt Y Hess modificada²³

Pacientes dentro del grado I y II son aptos para estudios angiográficos de diagnóstico, para luego intervención quirúrgica con cierre del cuello del aneurisma con un clip. Pacientes grado III y IV no deben ser operados si no mejoran estado neurológico; una contraindicación para la intervención son pacientes con edad mayor a los 65 años²⁴.

Los aneurismas cerebrales afectan entre 1-6 % de la población; la mayor incidencia se encuentra entre los 35 y 65 años de edad, con una frecuencia máxima de rotura en la sexta década de la vida (entre los 55 y 60 años)²⁵.

Por lo general son asintomáticos, y al menos que se rompan se encuentran de forma incidental. Dentro de los síntomas que suelen presentar, podemos mencionar cefaleas, pérdida de la agudeza visual, neuropatías craneales (parálisis del III nervio craneal), disfunción del tracto piramidal, dolor facial e isquemia (resultado del émbolo de origen aneurismático)²⁶.

Dichosamente la mayoría son de tamaño pequeño y de un 50 a 80 % podrían no provocar ninguna clínica. Un 20% de los pacientes presentan aneurismas múltiples²⁷.

La formación y ruptura se asocian a factores ambientales como el tabaquismo, consumo de drogas (cocaína) y consumo en exceso de alcohol; enfermedades como la hipertensión arterial, la aterosclerosis y sobrepeso; enfermedades genéticas como el riñón poliquístico, síndrome de Marfan, síndrome de Ehlers- Danlos tipo IV y enfermedades de la colágena tipo III²⁸.

Los aneurismas pueden clasificarse según su configuración (ovoides/sacular, fusiforme y disecante), según su tamaño (pequeños < 10mm, intermedios de 10-15 mm, grandes 15-25 mm, gigantes 25-50 mm, y masivos > 50mm), o por su localización (zona del cerebro o la arteria cerebral afectada)²⁹. Otra clasificación encontrada es no rotos los cuales en la mayoría son hallazgos por estudios diagnósticos y rotos en los que normalmente producen una hemorragia subaracnoidea manifestándose con náuseas, vómitos, déficit neurológico focalizado, pérdida de la conciencia, entre otras³⁰.

Los aneurismas saculares son en forma de saco unido por un cuello a la arteria de origen, también son llamados espontáneos o congénitos; se localizan en las bifurcaciones del polígono de Willis, se relacionan con trastornos de la hemodinámica, variaciones degenerativas y trastornos genéticos o estructurales. Los fusiformes se caracterizan por un segmento alargado, tortuoso y dilatado; por lo general se forman en la arteria vertebral, carótida y tronco basilar. Los aneurismas disecantes aparentan como un bulto y presentan un desgarro en la pared interna de la arteria, son frecuentes en la arteria vertebral y en la arteria carótida; los de estos tipos que se alojan en porciones extracraneales pudiendo provocar accidentes cerebrovasculares (ACV), mientras que si se sitúan en porciones intracraneales provocan HSA^{31,32}.

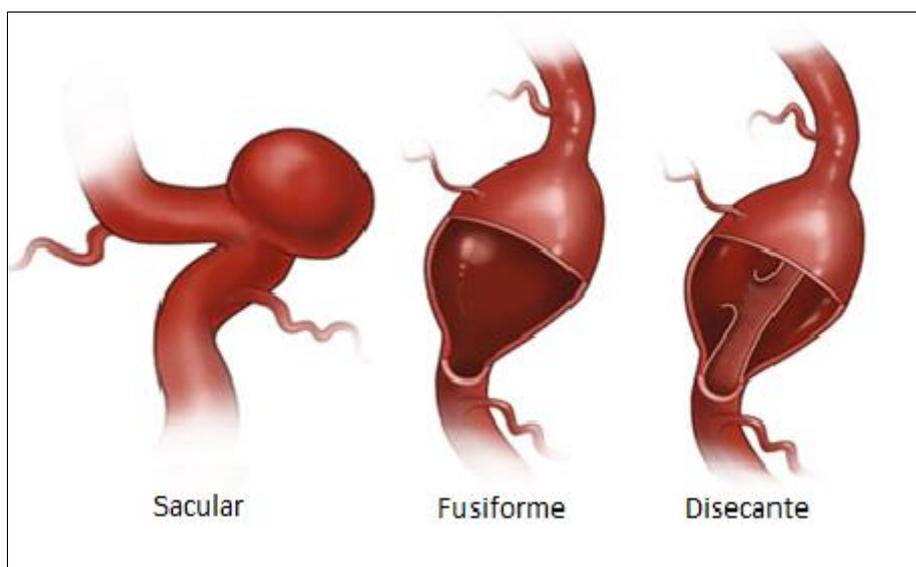


Ilustración 3: Tipos de aneurisma³³

Los métodos diagnósticos utilizados para su detección son resonancia magnética que identifica aneurismas menores de 3mm, la tomografía que

detecta aneurismas mayores a 3 mm, la angiografía cerebral que es un estudio de elección para la detección, siendo un estudio invasivo con riesgo de complicaciones³⁴.

El tratamiento de los aneurismas, históricamente, ha sido la intervención quirúrgica, llamado clipaje quirúrgico que es la colocación de un clip en el cuello del aneurisma, evitando que la sangre pase al saco aneurismático; con el paso del tiempo han surgido nuevas técnicas que son menos invasivas llamadas tratamientos endovasculares. En las técnicas endovasculares o embolizaciones de aneurismas cerebrales podemos encontrar diferentes opciones de tratamiento³⁵.

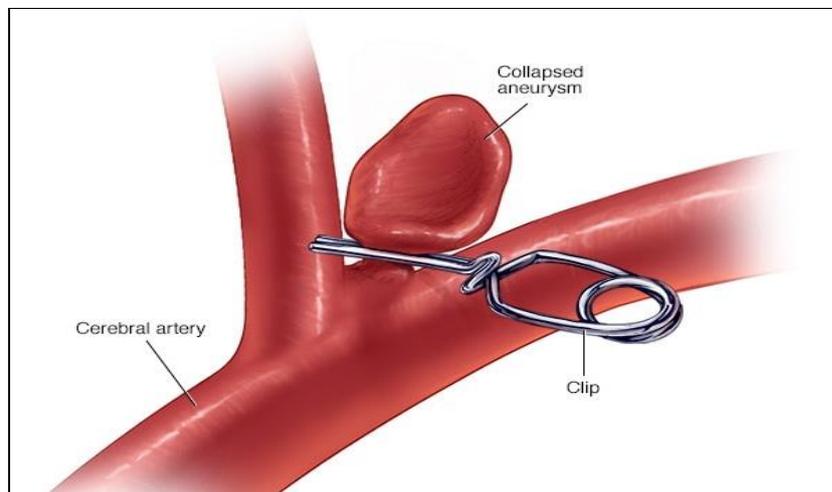


Ilustración 4: Clipaje quirúrgico³⁶

Dentro de los que se usa se puede destacar los stent, estos están compuestos de un esqueleto metálico tapizado de material sintético. En un principio fueron utilizados para patologías coronarias, árbol biliar y árbol traqueo bronquial. Los stents recubiertos expandibles (montados sobre balón) brindan una fuerza radial como también circular elevadas mostrando un acortamiento mínimo proporcionando la precisión necesaria para las lesiones ostiales y las muy próximas a ramificaciones de los vasos³⁷.



Ilustración 5: Stent³⁸

Los stent divisor de flujo (dispositivo divisor de flujo) es una técnica endovascular para tratamiento de aneurisma intracraneal con anatomía compleja para alta eficiencia³⁹.

Asimismo también se utilizan agentes embolizantes para el tratamiento de las afecciones cerebrales, existiendo una amplia variedad de esta:

| SÓLIDOS | |
|---|--|
| Reabsorbibles. | No reabsorbibles |
| Esponja de gelatina (espongostán). | Gran tamaño |
| | — Balones largables. |
| | — Espirales metálicas o <i>coils</i> : |
| | Liberación mecánica |
| | Liberación controlada |
| Coágulo autólogo. | Pequeño tamaño |
| | Partículas de alcohol polivinílico (PVA) |
| | Microesferas |
| LÍQUIDOS | |
| Esclerosantes. | |
| Etanol | |
| Etoxisclerol (polidocanol) | |
| Sulfato tetradecil de sodio (sotradecol). | |
| Oleato de etanolamina. | |
| Lipiodol (ethiodol) | |
| Ethibloc. | |
| Cianoacrilatos. | |
| Copolímero alcohol vinil-etileno (<i>onyx</i>). | |

Ilustración 6: Tipos de agentes embolizantes^{40,41}

Eponjas de gelatinas: agente derivado del tejido adiposo subcutáneo porcino, la misma es compresible, absorbible e insoluble en agua. El mecanismo de acción es la obstrucción mecánica ya que posee la propiedad de expandirse al entrar en contacto con la sangre. La utilidad es para lograr la oclusión temporal. Su presentación puede ser en polvo o en láminas pequeñas. Este agente puede ser utilizado en combinación con otros agentes embolizantes.

Coágulo autólogo: también se utiliza para la oclusión temporal, la misma dura horas o días, el mismo es accesible, estéril, no inmunogénico y barato. Demora en obtenerse ya que las piezas de trombos formados se inyectan para lograr la obstrucción mecánica⁴².

Coils (espirales): son materiales diseñados similarmente a las guías que contienen un filamento elástico que da la forma al coil liberado. Cada coil está identificado por diámetro, longitud y grosor. El diámetro deberá ser mayor al diámetro del vaso a ocluir, el grosor dependerá del catéter utilizado, y la longitud dependerá del volumen del vaso se pretenda rellenar⁴³.

Partículas: el Polivinil Alcohol (PVA) es una suspensión de partículas inertes y permanentes, las mismas son arrastradas por el flujo arterial, una vez liberados, llegando al lugar de embolización. Se utilizaron por primera vez en la década de los `70. El mecanismo de acción es una oclusión mecánica, se emplea para embolización de sangrados, tumores, o para dejar sin vascularización previo a una intervención quirúrgica.

Otro tipo de partículas son las microesferas, su mecanismo es la oclusión permanente, están desarrolladas a base de hidrogeles, acrílicos, resinas, polímeros, entre otros; una variedad de estos pueden poseer la capacidad de transportar medicamentos terapéuticos para tratamientos neoplásicos. Presentan un riesgo de isquemia o infarto mayor que al uso de partículas de PVA.

Esclerosantes: operan en el daño de las células endoteliales provocando una fibrosis vascular irreversible. El etanol absoluto provoca una desnaturalización proteica en la pared vascular pudiendo provocar trombosis

intravascular, esclerosis de la pared vascular y muerte en los tejidos perfundidos. El tetradecil sulfato sódico al 1-3% (SDS, sotradecol) es un esclerosante leve se utiliza en tratamiento de enfermedades venosas como varices, telangiectasias, varicocele o síndrome de congestión pélvica o malformaciones venosas periféricas. No es recomendado su uso en pacientes con antecedentes de reacción de hipersensibilidad, asma o en infarto agudo. El polidocanol (etoxisclerol) otro tipo de esclerosante realizado a base de ácido graso de cadena sintética larga, produce desnaturalización proteica del endotelio, tiene bajo riesgo de reacción alérgico como de necrosis por extravasación. Oleato de etanolamina y morruato de sodio es otro agente esclerosante a base de ácido graso, utilizado para procedimientos endoscópicos para várices gastroesófagicas y embolización transcáteter de várices gástricas, también se ha usado para tratamiento de malformaciones venosas y en tratamiento de várices intestinales en hipertensión portal. Lipiodol (ethiodol) es una especie de aceite que ocluye pequeños vasos debido a su alta viscosidad en relación a la sangre, se ha utilizado en quimioembolizaciones, arteriografías diagnosticas para carcinoma hepatocelular; contraindicado en personas con reacción o hipersensibilidad al yodo o lipiodol y en personas con trastornos en el sistema respiratorio. Otros esclerosantes como la bleomicina y la doxiciclina se usan para tratamientos de escleroterapia de malformaciones linfáticas⁴⁴.

Dentro de los Ethibloc encontramos los cianoacrilatos que son un líquido adhesivo que por su forma líquida entra a la sangre luego polimeriza y forma un agregado solido cuando entra en contacto con sustancias iónicas, se utiliza para tratamiento de malformaciones arteriovenosas (cerebrales, medulares o periféricas), embolización portal, aneurismas, pseudoaneurisma, fistúlas, varicoceles y hemorragias gastrointestinales. Es radiopaco por lo que requiere el uso combinado con contraste liposoluble^{45,46}.

El otro agente es Etilen vinil alcohol / Dimetil sulfóxido (Onix) que es biocompatible, no degradable y no adhesivo utilizado para la obstrucción completa de la lesión vascular, este agente está compuesto por un copolímero de alcohol etilen-vinílico (EVOH), material embolizantes, el solvente dimetilsulfóxido (DMSO) y talanio micronizado (Ta) para la visión radiográfica.

La indicación de este agente embolizante son patologías neurovasculares y periféricas (aneurismas, fistulas y malformaciones arteriovenosas)⁴⁷.

A pesar que los tratamientos endovasculares son menos agresivos que otros procedimientos convencionales no están exentos de complicaciones por lo que el personal de enfermería es de fundamental importancia durante las 24 a 48 horas post procedimiento⁴⁸.

ACCIONES DE ENFERMERÍA ANTES DEL PROCEDIMIENTO ENDOVASCULAR

| CUIDADOS DE ENFERMERÍA | NIVEL Y GRADO DE EVIDENCIA |
|---|----------------------------|
| Anamnesis completa del paciente. | I A |
| Colocación de pulsera de identificación. | I A |
| Verificar estudios previos (laboratorio, electrocardiograma con valoración, radiografía de tórax, estudios de imagen previos (tomografía computada, resonancia magnética, angiografía). Verificación de consentimiento informado. | II B |
| Control de signos vitales (TA, FC, FR, T ^o , Sat O ₂). | III B |
| Valoración del estado de conciencia (Escala de Glasgow) | I A |
| Inserción de un catéter venoso en miembro superior. | I A |
| Realizar pre-medicación (antihistamínico y antibiótico) según prescripción médica. | I A |
| Informar al paciente sobre el procedimiento que se le realizará. | Grado C |
| Registrar en hoja de enfermería. | I A |

ACCIONES DE ENFERMERÍA DESPUES DEL PROCEDIMIENTO ENDOVASCULAR

| CUIDADOS DE ENFERMERÍA | NIVEL Y GRADO DE EVIDENCIA |
|--|----------------------------|
| Preparación de la unidad para la recepción del paciente. | IV B |
| Lavado de manos en los cinco momentos | I A |
| Utilización de guantes al contacto con el paciente o | I A |

| | |
|---|-------|
| unidad del mismo. No excluye al lavado de manos. | |
| Valoración del estado de conciencia (Escala de Glasgow) | I A |
| Toma y registro de signos vitales: tensión arterial (TA), frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), Saturación de oxígeno (Sat O ₂). Cada 10 a 15 minutos durante las primeras 2 horas, luego cada 30 a 45 minutos. | III B |
| Control de glucemia cada 4 horas | III A |
| Monitorización electrocardiográfica continua. | I A |
| Suministro de oxígeno por máscara (máscara de Venturi 24 % a 3 l/min) | I B |
| Valoración física: valoración tegumentaria, hidratación de mucosas, auscultación de ambos campos pulmonares, auscultación abdominal | I B |
| Valoración de miembros pélvicos: color, temperatura, pulsos, llenado capilar, sensibilidad y movilidad. | I B |
| Valoración en zona inguinal (unilateral o bilateral según corresponda), por punción arterial. | I B |
| El paciente no podrá flexionar los miembros inferiores (según la punción sea uni o bilateral) en las primeras 24 horas. | II B |
| Iniciar o continuar con plan de hidratación y medicación prescrita | IV A |
| Cuantificación y valoración de diuresis horaria. | III B |
| Balance hídrico al finalizar el turno y a las 24 horas. | II B |
| Mantener el ayuno en las primeras 6 horas post procedimiento, luego dieta liviana. | III B |
| Registro de las acciones de enfermería, de forma clara y legible, con firma, sello y fecha. | II A |

CONCLUSIÓN

Los tratamientos endovasculares deben considerarse como la primera opción en el tratamiento de aneurismas y malformaciones, más allá que después del tratamiento se requiera intervenciones quirúrgicas convencionales. Esto es por lo que las complicaciones son menores e influyen otros factores como lo son la estancia hospitalaria es menor, la técnica es menos cruenta por lo que el dolor es menor, la recuperación del paciente es más rápida y la incidencia de morbimortalidad es menor.

Son considerados menos cruentos para el paciente ya que la técnica se lleva a cabo por una pequeña incisión, generalmente, en la ingle, se introduce un catéter y a través de este se navega, y se visualiza por medio de imágenes donde se encuentran los aneurismas y malformaciones arteriovenosas, entre otras de la afecciones que se pueden tratar, y se coloca el material elegido por el médico tratante para la oclusión o reparación del problema en el vaso sanguíneo.

Enfermería es considerado un papel importante ya que es la que permanece en estrecho contacto con el paciente y el primero en valorar y detectar señales de posibles complicaciones, ya que los pacientes sometidos a tratamientos endovasculares son pacientes neurocríticos, por lo que la valoración neurológica estricta durante el post procedimiento es de fundamental importancia, pudiendo desencadenar focos neurológicos dentro de las 24 a 48 horas inmediatas al procedimiento, como otras complicaciones que pueden llevar a distintos tipos de shock.

La recuperación del paciente es pronta, el dolor es menor, y la posibilidad de regreso a su hogar es después de las 48 horas y, la independencia del mismo es absoluto, ya que el lugar por donde se realiza el procedimiento es una pequeña incisión. Los cuidados en el hogar son mínimos, basados los mismos en el sitio de punción simplemente.

Se debe de considerar la implementación de este tipo de técnica en todas las instituciones de salud, tanto pública como privada. Dejando la técnica

quirúrgica como segunda opción, en favor al beneficio del paciente y de las instituciones.

Siempre la decisión de elección de tratamiento va a ser tomada por el médico tratante y del tipo de afección del paciente, ya que algunos problemas cerebrovasculares no pueden ser tratados por esta técnica.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Bilbao J. I., Martínez de la Cuesta A., Domínguez Echavarrri P., Cosín O., Desloques L., Zudaire B.. Técnicas terapéuticas endovasculares. Anales Sis San Navarra [Internet] 2005 [citado 04/04/2019]; 28(3): 117-134. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272005000600014
- ² Vaquero C. Introducción. Procedimientos endovasculares. Valladolid: Ed. Guidant; 2006. p. 9-10. Disponible en: <http://carlosvaqueroporta.com/pdf/ProcedimientosEndovasculares.pdf>
- ³ Vaquero C. Recuerdo histórico de la cirugía endovascular. Procedimientos endovasculares. Valladolid: Ed. Guidant; 2006. Pág. 11-12. Disponible en: <http://carlosvaqueroporta.com/pdf/ProcedimientosEndovasculares.pdf>
- ⁴ Tevah C. José. Tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales: sus comienzos hace 30 años y su desarrollo actual. Rev. Chil. Radiol [Internet] 2003 [citado 01/04/2019]; 9 (2):78-85 . Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082003000200007
- ⁵ Vaquero C. Op. Cit. Pág. 15-18.
- ⁶ Moreno Carriles R.M. Complicaciones locales de la cirugía endovascular. Carlos Vaquero [Internet] 2014 [citado 30/05/2019]; 9-19. Disponible en: <http://www.carlosvaqueroporta.com/pdf/libros/Complicaciones-de-los-procedimientos-endovasculares.pdf>
- ⁷ Martínez-Monsalve A, Carmona-Berriguete S, Collado-Bueno G. Complicaciones generales y sistémicas de los procedimientos endovasculares. Carlos Vaquero [Internet] 2014 [citado 30/05/2019]; 257-271. Disponible en: <http://www.carlosvaqueroporta.com/pdf/libros/Complicaciones-de-los-procedimientos-endovasculares.pdf>
- ⁸ Fernández, J. C., & Martín, D. C. Cuidados de enfermería tras la embolización cerebral. Enfermería Integral: Revista científica del colegio oficial de enfermería de Valencia [Internet] 2011 [citado 03/06/2019]; 95: 31- 34. Disponible en: <https://www.enfervalencia.org/ei/95/ENF-INTEG-95.pdf>
- ⁹ Vaquero C. Op. Cit. Pág 16.

¹⁰ Escariz Borrego L. I, Fernández Vélez Y, Chávez Guerra V, Díaz Rodríguez J. A, Durán Cuenca V. Malformación arteriovenosa con dos aneurismas y origen fetal persistente de la arteria cerebral posterior derecha: reporte de caso y revisión de la literatura. Fac Salud UNEMI [Internet] 2017 [citado 01/04/2019]; 1 (1):29-33 Disponible en: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi/article/view/544/455>

¹¹ Wendi L. pope. Tratamiento de las lesiones vasculares cerebrales. Nursing [Internet] 2003 [citado 27/04/2019]; 21 (2): 8-64 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-tratamiento-las-lesiones-vasculares-cerebrales-13043175>

¹² Escariz Borrego L. Op. Cit., Pag 29-33.

¹³ Vázquez Herrero F, Larrea Pérez J. A. Guía práctica para la realización del tratamiento endovascular en malformaciones arteriovenosas cerebrales MAVs. Grupo Español de Neurorradiología Intervencionista (GENI). Guías clínicas GeNI [Internet] 2015 [citado 20/05/2019]: 1-23. Disponible en: https://neurointervencionismo.es/wp-content/uploads/2015/04/guia_practica_MAVs.pdf

¹⁴ Fernández Melo R, López Flores G, Estupiñán Díaz B, Cruz García O, Bouza Molina W, García Maeso I, Benavides Barbosa J. Malformaciones arteriovenosas cerebrales. Artículo de revisión. Revista Mexicana de Neurociencia [Internet] 2003 [citado 23/05/2019]; 4 (1): 39-46. Disponible en: <http://revmexneuroci.com/articulo/malformaciones-arteriovenosas-cerebrales/>

¹⁵ Fernández Melo R, López Flores G, Cruz Gacía O, Jordán González J, Felipe Morán A, Benavides Barbosa J, Mosquera Betancourt G. Modalidades de tratamiento de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. Revista de neurología [Internet] 2003 [citado 31/05/2019]; 37(10): 967- 975. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/54ba/97db7fec5dcc3f71c8a571e51dd5d065d405.pdf>

¹⁶ Robert A, Solomon M.D, Sander Connolly E. Las malformaciones arteriovenosas del cerebro son anomalías congénitas de los vasos sanguíneos que permiten conexiones directas entre las arterias y las venas cerebrales. N

Engl J Med [Internet] 2017 [citado 25/06/2019]; 376:1859-66 Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=90903>

¹⁷ Robert A. Op. Cit

¹⁸ Pérez Pérez R.M, Rodríguez Roque D, Lázara Arias Martínez L, Rodríguez Villalonga O.L. Panorama actual del aneurisma cerebral. Revista Universidad Médica Pinareña. Artículo de revisión [Internet] 2018 [citado] Vol 14 Núm 1 Pág 79. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump-2018/ump181i.pdf>

¹⁹ Fernandez, J. C. Op. Cit. Pág 31-32

²⁰ Guerrero Muñiz S, Zarate Mendez A. M, Pérez Razo J. C, Chima Galán M. C, Garcia Ortiz L, Gutiérrez Salinas J. Aneurismas intracraneales: aspectos moleculares y genéticos relacionados con su origen y desarrollo. Revista Mexicana de Neurociencia [Internet] 2009 [citado 28/04/2019]; 10 (6): 453- 458. Disponible en: <http://revmexneuroci.com/articulo/aneurismas-intracraneales-aspectos-moleculares-geneticos-relacionados-con-su-origen-desarrollo/>

²¹ Duque Ortega L, Correa Vélez S, Jiménez Yepes C. M. Dinámica de flujo computacional en aneurismas cerebrales. Rev CES Med [Internet] 2015 [citado 02/05/2019]; 29 (3): 239-254. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v29n2/v29n2a08.pdf>

²² Vivancos J, Gilo F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et al. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. Neurología [Internet] 2014 [citado 05/05/2019]; 29 (6): 353- 370. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0213485312002496?token=DCF9ADE0FEB2472CB79B25BEAAF7B499C3A80559750A3DE85AA4806B0DBE62CDEDD9EE3CC475533061F865DC57588BCC>

²³ Alcibíades López Noguera E. Factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones neurológicas en pacientes con hemorragia subaracnoidea no traumática. Rev. Nac. Itauguá [Internet] 2014 [citado 01/04/2019]; 6 (1): 25-39. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/hn/v6n1/v6n1a04.pdf>

²⁴ Gómez Vargas L, Samaniego Benavides C. Aneurismas intracraneales rotos: manejo quirúrgico vs. coil endovascular. Revista Neurología,

Neurocirugía y Psiquiatría. Artículo de investigación [Internet] 2005 [citado 01/05/2019]; 38 (2): 56-62. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2005/nnp052c.pdf>

²⁵ De la Cruz de Oña A., Pons Porrata L. M, Espinosa Creagh Y., González Ferro I. Concordancia diagnóstica de la angiorresonancia y la angiografía carotídea en los aneurismas cerebrales. MEDISAN [Internet] 2013 [citado 04/05/2019]; 17(1):140-147. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000100017&lng=es.

²⁶ Borjorquez Martínez A, Bonilla Sánchez A, Hernández Pérez F, Peralta Pedrero M. L, Sandoval Balanzario M. A, Ramírez N. S. Detección, diagnóstico, tratamiento y pronóstico del aneurisma cerebral sin ruptura. Guía de práctica clínica [Internet] 2010 [citado 31/05/2019]: 1-8. Disponible en:

http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/441_GPC_Toxicidad_ocular/GRR_Toxicidad_ocular_cloroquina.pdf

²⁷ Soler Singla L, Guimaraens L, Vivas E. Tratamiento de los aneurismas cerebrales. Terapéutica en APS [Internet] 2008 [citado 06/04/2019]; 15 (2): 101-112. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207208707527?via%3Dihub>

²⁸ Guerrero Muñoz S. Op. Cit. Pág 454.

²⁹ Fernandez, J. C. Cit., Pág. 32

³⁰ Garcia Ortiz L, Gutiérrez Salinas J, Guerrero Muñoz S, Chima Galán M.C, Sánchez Hernández J. Intracranial aneurysms and their clinical and genetic behaviour. Cirugía y cirujanos. [Internet] 2015 [citado 20/04/2019]; 83 (6): 467-472. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-cirugia-cirujanos-english-edition--237-pdf-S2444050715001333>

³¹ Guerrero Muñoz S. Op. Cit. Pág 454

³² Pérez Pérez R.M. Op. Cit. Pág 79.

³³ Boston Center Perú [Internet]. Perú: Bostoncenter Perú [citado 20/05/2019]. Disponible en: <http://www.cirugiaendoscopica peru.com/?q=node/253>

³⁴ Borjorquez Martínez A. Op. Cit. Pág 4.

³⁵ Duarte Pineda A. J, Sabillón N. Aneurismas. Revisión bibliográfica. Revista de Ciencias Forenses de Honduras [Internet] 2017 [citado 04/04/2019]; 3 (1): 17-26. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RCFH/pdf/2017/pdf/RCFH3-2-2017-7.pdf>

³⁶ Mayo Clinic. E.E.U.U [Internet]. Mayo Clinic [citado 20/05/2019]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/brain-aneurysm/diagnosis-treatment/drc-20361595>

³⁷Giles H, Lesar C, Erdoes L, Sprouse R, Myers S. Tratamiento endovascular con stent recubierto premontado sobre balón en patología compleja. Erlanger Medical Center, University of Tennessee College of Medicine, Chattanooga, TN [Internet] 2008 [citado 11/05/2019]; 22 (6):761-912. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-cirugia-vascular-280-articulo-tratamiento-endovascular-con-stent-recubierto-S1130254209000209>

³⁸ Boroni G, Dottori J, Dalponte D, Silin N, Madrigal Argáez J, Clausse A. Un Nuevo enfoque para modelar regions porosas sobre autómatas de lattice boltzmann. Asociación Argentina de mecánica computacional. [Internet. 2014 [citado 27/06/2019]: 81-92. Disponible en: <file:///C:/Users/CLIENTE/Downloads/UnnuevoenfoqueparamodelarregionesporosassobreautmatasdeLatticeBoltzmann.pdf>

³⁹ Vásquez Soplopucó H, Miraval Toledo M.L, Caballero Ñopo P. Stent divisor de flujo para tratamiento de aneurisma intracraneal. Informe de evaluación de tecnología sanitaria rápida en la unidad de análisis y generación de evidencias en salud pública [Internet] 2018 [citado 23/04/2019]: 1-24 Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/02/970252/ets-009-stent-diversor-de-fujo-aneurisma.pdf>

⁴⁰ Llorca Pont C. Técnica e indicaciones de la embolización (micropartículas y microcoils) de pequeños vasos y sector visceral. Angiología y cirugía vascular [Internet] 2010 [citado 10/05/2019]; 62: 91-96. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-angiologia-294-pdf-X0003317010512299>

⁴¹ Senkichi J. Agentes de embolización. Revista intervencionismo [Internet] 2016 [citado 12/06/2019]; 16 (1): 16-26 Disponible en: <http://revistaintervencionismo.com/wp-content/uploads/2016/01/20161Review.pdf>

⁴² Senkichi J. Op. Cit. Pág 18

⁴³ Duarte Pineda A. J. Op. Cit. Pág 18-19.

⁴⁴ Senkichi J. Op. Cit. Pág 21-22

⁴⁵ Llord Pont C. Op. Cit. Pág 92

⁴⁶ Senkichi J. Op. Cit. Pág 22

⁴⁷ Senkichi J. Op. Cit. Pág 23

⁴⁸ Fernandez, J. C. Op. Cit. Pág. 33-34.