



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN
PACIENTES CON MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS EN
EL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA,
MANUEL VELASCO SUÁREZ, EN MÉXICO, D.F.**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA NEUROLÓGICA**

PRESENTA

HILDA HERNÁNDEZ FONSECA

CON LA ASESORÍA DE LA

DRA. CARMEN L. BALSEIRO ALMARIO

MÉXICO, D.F.

FEBRERO DEL 2014





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Carmen Lasty Balseiro Almario, asesora de esta Tesina por todas las enseñanzas en Metodología de la investigación y corrección de estilo recibidas, que hicieron posibles la culminación de este trabajo.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia por las enseñanzas de la Especialidad en Enfermería Neurológica con lo que fue posible obtener los aprendizajes significativos, de sus excelentes maestros.

Al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez, por haberme brindado la oportunidad de ser una Especialista en Neurología, así brindar los cuidados especializados de enfermería con calidad profesional.

DEDICATORIAS

A mis padres: Estela Fonseca de la Cruz y Héctor Hernández Hernández, quienes han sembrado en mí el camino de la superación profesional cada día y a quienes debo lo que soy.

A mis hermanos: Zaira, César y Jonathan Hernández Fonseca quienes gracias a su amor y comprensión he podido culminar esta meta profesional.

A mi querido esposo Raúl García Ramos quien gracias a su ayuda y comprensión, he podido enriquecer mi vida personal y profesional.

A mis hijos Yerick, Joshua e Isaí García Hernández quienes han dado luz a mi vida.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. <u>FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN.....</u>	3
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACION PROBLEMA	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA	5
1.4 UBICACIÓN DEL TEMA	7
1.5 OBJETIVOS	
1.5.1 General.....	7
1.5.2 Específicos.....	8
2. <u>MARCO TEÓRICO</u>	
2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN NEUROLOGÍA EN PACIENTES CON MALFORMA- CIONES ARTERIOVENOSAS.	
2.1.1 Conceptos básicos	9
- De Malformaciones Arteriovenosas	9
2.1.2 Epidemiología de Malformaciones Arteriovenosas.....	10

- Intencional.....	10
- En México.....	10
2.1.3 Etiología de Malformaciones Arteriovenosas.....	11
- Anomalía congénita.....	11
- Trama Enmarañada.....	12
- Arterias hipertrofiadas y venas arterializadas.....	12
2.1.4 Clasificación de Malformaciones Arteriovenosas por Spetzler-Martin.....	13
- Grado I y II.....	13
- Grado III.....	14
- Grado IV y V.....	14
2.1.5 Factores que contribuyen a la aparición de los síntomas.....	14
- Componente vascular.....	15
- Dilatación vascular.....	16
- Hipertensión venosa.....	17
- El robo vascular	17
2.1.6 Sintomatología de las Malformaciones arteriovenosas.....	18
- Náuseas y vómito.....	18

- Cefalea.....	18
- Convulsiones.....	20
- Génesis de las convulsiones.....	21
• Tónico-clónicas.....	21
• Parciales.....	22
• Focales.....	22
- Trastornos motores.....	22
• Disminución de la capacidad de moverse...23	
• Miembros comprometidos.....	24
- Trastornos pupilares.....	24
• Anisocoria por midriasis sin respuesta.....	24
• Miosis con respuesta bilateral.....	25
• Miosis bilateral sin respuesta	26
• Midriasis bilateral sin respuesta	26
- Alteraciones en las constantes vitales.....	26
• Presión sanguínea	27
• Frecuencia cardíaca.....	27
• Alteración en la Temperatura	28
• Respiración.....	28
- Papiledema.....	28
- Signos meníngeos.....	29
- Alteraciones del estado de conciencia.....	29
- Hemorragias.....	30
• Localización.....	30
• Sangrados.....	30
• Ubicación.....	31
• Impacto destructivo.....	32

Déficit neurológico.....	32
• Fenómeno compresivo.....	32
• Incremento de la Presión Intracraneal.....	32
• Robo vascular.....	33
2.1.7 Diagnósticos de Malformaciones Arteriovenosas.....	34
- Historia clínica.....	34
- Exploración neurológica.....	35
- Imágenes diagnósticas.....	36
• Radiografía de cráneo	36
• Angiografía cerebral.....	36
a) Imágenes del sistema vascular.....	36
b) Evaluación del nido.....	37
c) Angiografía superselectiva de cráneo.....	38
• Tomografía Axial Computarizada.....	39
a) Diagnóstico de las hemorragias.....	39
b) Realce del nido malformativo.....	40
• Resonancia Magnética de Cráneo.....	40
- Estudios funcionales de las Malformaciones Arteriovenosas.....	41
• Función Parenquimatosa.....	41
• Medición directa del flujo y la presión de las Arterias aferentes.....	42
• Ecografía Doppler transcraneal	42

2.1.8 Tratamiento de Malformaciones Arteriovenosas

- Radiocirugía.....42
- Angioembolización de una malformación arteriovenosa... ..45
- Microneurocirugía46
 - Técnica microquirúrgica49
 - A. Angioarquitectura51
 - C. Craneotomía48
 - A. Ataque periférico.....48
 - D. Disección circunferencial progresiva.....49
 - E. Coagulación Extensa de estructuras.....51
 - V. Venas de drenaje.....52
- Por grados de Escala Spetzler-Martin.....53
 - Grado I y II.....53
 - Grado IV y V.....54

2.1.9 Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas

- En la Atención.....55
 - Realizar examen neurológico.....55
 - Valorar el estado de conciencia56
 - Valorar la respuesta motora.....57

- Valorar pupilas y ojos.....59
- Explorar nervios craneales60
- Valorar la sensibilidad.....65
- Valorar reflejos osteotendinosos y cutáneo.....67
- Valorar la coordinación.....68
- Valorar la marcha.....68
- Valorar los signos vitales cada hora.....69
- Mantener una vía aérea permeable.....71
- Vigilar cambios en la pulsioximetría.....73
- Valorar y mantener la presión intracraneal.....73
- Evaluar y mantener balance hídrico.....75
- Controlar la glucemia77
- Valorar la presencia de crisis convulsivas.....77
- Administrar tratamiento prescrito por el médico.78
- Prevenir trombosis venosa profunda79
- Valorar pulso pedio en caso de embolización.79
- Valorar la herida quirúrgica.....81

-En la rehabilitación

- Enseñar al paciente y familiares los cuidados en el hogar.....82
- Plan de alta con apego al tratamiento.....82
- Recomendar visita con el Rehabilitador....83

4. <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	
4.1 CONCLUSIONES.....	95
4.2 RECOMENDACIONES.....	99
5. <u>ANEXOS Y APÉNDICES</u>	102
6. <u>GLOSARIO DE TÉRMINOS</u>	115
7. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	125

ÍNDICE DE ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO No. 1: MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS.....	104
ANEXO No 2: SISTEMA DE GRADUACIÓN DE LAS MALFORMACIONES VASCULARES.....	105
ANEXO No. 3: CLASIFICACIÓN DE SPETZLER MARTIN GRADOS I Y II.....	106
ANEXO No. 4: CLASIFICACIÓN DE SPETZLER MARTIN GRADOS III,IV Y V.....	107
ANEXO No. 5: ESCALA DEL COMA DE GLASGOW.....	108
ANEXO No. 6: TRASTORNOS PUPILARES.....	109
ANEXO No. 7: ANGIOGRAFÍA CEREBAL DE UNA MALFORMA- CIÓN ARTERIOVENOSA PRE Y POST EMBOLI- ZACIÓN.....	110

ANEXO No. 8: MANEJO QUIRÚRGICO SECUENCIAL DE VASOS PEQUEÑOS.	111
APENDICE No. 1: ESTRUCTURA VASCULAR DE UNA MALFOR- MACIÓN ARTERIOVENOSA POR ANGIOGRA FÍA.....	112
APENDICE No 2: MICROCIURUGÍA: RESECCION DE MALFOR- MACIONES ARTERIOVENOSAS.....	113
APENDICE No. 3: RESECCIÓN DE MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA.....	114

INTRODUCCIÓN

La presente Tesina tiene por objeto analizar las intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas, en el Instituto Nacional de Neurología, Manuel Velasco Suárez, en México, D.F.

Para realizar esta investigación documental, se ha desarrollado la misma en siete importantes capítulos que a continuación se presentan:

En el primer capítulo se da a conocer la Fundamentación del tema de la Tesina, que incluye los siguientes apartados: Descripción de la situación-problema, identificación del problema, justificación de la tesina, ubicación del tema de estudio y objetivos, general y específicos.

En el segundo capítulo se ubica el Marco Teórico de la variable intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas, a partir del estudio y análisis de la información empírica primaria y secundaria de los autores más connotados que tienen que ver con las medidas de atención de enfermería en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas. Esto significa que el apoyo del Marco Teórico ha sido invaluable para

recabar la información necesaria que apoyan el problema y los objetivos de esta investigación documental.

En el tercer capítulo se muestra la Metodología empleada con la variable Intervenciones de Enfermería en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas, así como también los indicadores de estas Malformaciones arteriovenosas, la definición operacional de la misma y el modelo de relación de influencia de la variable. Forma parte de este capítulo el tipo y diseño de la tesina, así como también las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, entre los que están: las fichas de trabajo y la observación.

Finaliza esta Tesina con las Conclusiones y recomendaciones, los anexos y apéndices, el glosario de términos y las referencias bibliográficas, que están ubicadas en los capítulos: cuarto, quinto, sexto y séptimo, respectivamente.

Es de esperarse que al culminar esta Tesina se pueda contar de manera clara con las Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes neurológicos con una Malformación Arteriovenosa, para proporcionar una atención de calidad a este tipo de pacientes.

1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMA

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez es considerado como uno de los principales centros dedicados al estudio de las Neurociencias. Fue concebido inicialmente como una institución donde se cultivan con la misma importancia académica las tres principales divisiones de las neurociencias clínicas: Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría, sus resultados han probado que ese diseño fue la elección correcta para el estudio integral y tratamiento de las enfermedades cerebrales.¹

El Instituto fue inaugurado en Febrero de 1964, siendo su primer director y fundador el Dr. Manuel Velasco Suárez, en 1974 fue designado Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud y en ese año, se inaugura el edificio de investigaciones cerebrales.

Posteriormente, en 1982, se inaugura el edificio de laboratorio de investigación para apoyo del trabajo clínico. Después, en 1983 se

¹ Ricardo Reséndiz. *El Instituto*. Disponible en: <http://goo.gl/luiDYK>. Mexico, 2010.p.1. Consultado el 20 de Febrero .17:10.

modifica la estructura orgánica creándose cuatro subdirecciones generales: administrativa, médica, enseñanza e investigación.²

Dada la nueva estructura administrativa, se forma el Laboratorio de anatomía quirúrgica, macro y microscópica y se instituye el Comité de ética. Posteriormente, en 1988 la construcción del nuevo edificio del bioterio y se otorga al Instituto el reconocimiento como sede universitaria para maestrías y doctorados en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud. Además, el Instituto obtiene en el año 2000 el certificado como Instituto Nacional de Salud e inicia sus actividades el laboratorio de enfermedades neurodegenerativas.³

De esta manera el Instituto ha tenido una constante renovación no solo a la planta física, sino también en su capital humano. Por ejemplo, el cuerpo médico está conformado por 91 especialistas y subespecialistas en los diferentes dominios de las ciencias neurológicas. Además, 136 médicos residentes en formación de especialidad o subespecialidad, todos otorgan atención a pacientes mediante la recepción de urgencias neurológicas, psiquiátricas y neuroquirúrgicas, las 24 horas de los 365 días del año.

Cuenta además con 371 enfermeras generales, otras 62 con postécnicos en Neurología y 18 en Psiquiatría, en menor número las licenciadas y especialistas, 318 profesionales técnicos, paramédicos y de ramas afines, que completan la actividad asistencial. Todo ese recurso humano coadyuva en lograr la misión

² Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. *Manual de Inducción para Residentes de Nuevo Ingreso*. México. 2010. p.11

³ *Ibíd*em p.12.

del Instituto proporcionar atención médico-quirúrgica de punta, a través del uso eficaz y eficiente de los recursos hospitalarios.

Para conseguir lo anterior, el personal de Enfermería del Instituto representa hasta el 60% del personal del hospital. Es decir, se cuenta con 371 enfermeros generales de los cuales solo el 1.0% son Especialistas en Neurología lo que significa un verdadero reto para brindar atención especializada, que coadyuve en la atención de calidad que los pacientes merecen. Esta creación de especialistas de Posgrado, seguramente redundará a una atención más integral y especializada a los pacientes.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La pregunta eje de esta investigación documental es la siguiente:

¿Cuáles son las intervenciones de Enfermería Especializada en Neurología, en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas en el Instituto Nacional de Neurología, Manuel Velasco Suárez, en México, D.F.?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESINA

La presente investigación documental se justifica ampliamente por varias razones:

En primer lugar porque la patología de Malformaciones Arteriovenosas (MAV) es una afección que ocurre entre 0.94 por 100,000 de las personas por año en donde los síntomas pueden presentarse a cualquier edad afectando a hombres y mujeres por igual. Son probablemente de origen o predisposición congénita y tienden a aumentar de volumen con el tiempo por un reclutamiento de estructuras vasculares próximas, a expensas de los vasos.

Las MAV sufren aumento de calibre por fenómenos de hiperflujo y alteraciones en sus paredes, que las hacen más frágiles, lo que propician hemorragias de diferentes tipos, (intraparenquimatosas principalmente). Requieren atención inmediata desde los primeros síntomas, lo que propicia la participación activa de profesionales de salud que intervenga ante esta patología.

En segundo lugar, esta investigación documental se justifica porque se pretende tener mejor conocimiento de las Malformaciones Arteriovenosas, que permite identificar sus principales signos y síntomas, para el personal Especializado de Enfermería pueda brindar cuidados eficaces y seguros al paciente.

Por ello, en esta Tesina es necesario sustentar las bases de lo que Enfermera Especialista en Neurología, debe realizar a fin de proporcionar medidas tendientes a disminuir la secuelas por Malformaciones Arteriovenosas.

1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESIS.

El tema de la presente investigación documental se encuentra ubicado en Neurología y Enfermería.

Se ubica en Neurología porque las Malformaciones Arteriovenosas están formadas por una maraña de arterias y venas dilatadas, que permite el paso directo de la sangre arterial al sistema venoso, provocando unos numerosos signos y síntomas.

Se ubica en Enfermería porque este personal, siendo Especialista en Neurología, debe otorgar una atención desde los primeros síntomas, con cuidados específicos en la atención médica y quirúrgica integral del paciente. Entonces, la participación de la Enfermera Especialista es vital, tanto en el aspecto de tratamiento, atención y de rehabilitación, para evitar la mortalidad de los pacientes.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Analizar las intervenciones de Enfermería Especializada en Neurología, en pacientes con Malformaciones arteriovenosas en el

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez, en México, D.F.

1.5.2 Específicos

-Identificar las principales Intervenciones de la Enfermera Especialista en Neurología en el aspecto preventivo, curativo y de rehabilitación, en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas.

-Proponer las diversas Intervenciones que al personal de Enfermería Especializado debe llevar a cabo de manera cotidiana en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN NEUROLOGÍA EN PACIENTES CON MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS

2.1.1 Conceptos básicos

- De Malformaciones Arteriovenosas

Para Susan Dewit la Malformación Arteriovenosa (MAV) es una anomalía caracterizada por una masa enredada de vasos dilatados, malformados, de pared delgada que forman una fístula entre los sistemas arterial y venoso. (Ver Anexo 1: Malformaciones arteriovenosas).⁴

El Instituto Nacional de Desórdenes Neurológicos dice que las Malformaciones Arteriovenosas no tienen capilares, en su lugar las arterias descargan la sangre directamente a las venas a través de una fístula. El flujo no es controlado pero sí demasiado rápido por

⁴ Susan Dewit. *Fundamentos de Enfermería Médico-Quirúrgica*. Ed. Haccourt. 6ta ed. Madrid, 2003 p.360

lo que no permiten que el oxígeno sea dispersado entre los tejidos cercanos.⁵

2.1.2 Epidemiología de Malformaciones Arteriovenosas

- Internacional

Datos epidemiológicos certeros de la incidencia de esta patología a nivel mundial no han sido desarrollados; pero reportes estadísticos de Australia, Suecia y Escocia dan como resultado una estimación entre 0,89 a 1,24 por 100.000 personas al año. Otros datos recolectados en The New York Island AVM Study dan como resultado una tasa de incidencia de 1,34 por 100.000 personas al año.⁶

- En México

Para Sergio Moreno en México esta prevalencia es alrededor de 0.94 por 100,000 personas por año.⁷ La incidencia de MAV

⁵National Institute of Neurological Disorders and stroke. Op. cit.p.2

⁶Jimmy Achi Arteaga, Jacques Lara Reyna y Cols, Manejo endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. Nuestra experiencia. Disponible en: <http://goo.gl/pMuXIX>. Revista Chilena Neurocirugía. Pág. 13, Consultado 1 de diciembre de 2013. 18:28.

⁷ Sergio Moreno Jiménez. En la Revista Radiocirugía con linac en malformaciones arteriovenosas intracraneales de localización profunda: resultados clínicos Neurocirugía. Disponible en: <http://goo.gl/dXTUZv>. No. 2, Vol.13. México, 2008.p. 92.

intracraneales se estima en una persona por 100,000 y la prevalencia en 18 por 100,000.

2.1.3 Etiología de Malformaciones Arteriovenosas

- Anomalía congénita

Para Sergio Moreno, las malformaciones arteriovenosas intracraneales son anomalías congénitas que se desarrollan entre la octava semana de vida intrauterina del embrión.⁸ De hecho, para Ángel Martínez Ponce de León, dice que McCormick propuso que la génesis de una malformación cerebral se debe a la falta de diferenciación de los cordones primitivos vasculares hacia una red capilar.⁹

Cualquiera que sea el evento molecular que desencadena la formación de una malformación arteriovenosa cerebral, el alto flujo progresivo de estas lesiones produce muchos de los hallazgos clínicos y angiográficos observados al momento del diagnóstico. Por otra parte, autores que han seguido Malformaciones Arteriovenosas cerebrales no tratadas a lo largo de los años, han corroborado estabilidad, crecimiento y regresión, lo que indica lo impredecible que es ésta enfermedad.¹⁰

⁸Id.

⁹ Ángel Martínez Ponce de León. *Malformaciones Arteriovenosas cerebrales: Evolución natural e indicaciones de tratamiento*. En la Revista Medicina Universitaria. Vol. 11. México, 2009. p. 46.

¹⁰ Id.

- Trama enmarañada

La génesis de las MAVs, es una trama enmarañada de conductos vasculares vermiformes, marcadamente dilatados y de paredes engrosadas que conforman una masa piramidal con el vértice penetrando en el parénquima y dirigido hacia la pared ventricular. De hecho es imposible diferenciar arterias y venas al estar ambas engrosadas, como resultante del abundante flujo de sangre por el cortocircuito arteriovenoso, estas están llenas de sangre oxigenada.¹¹

- Arterias hipertrofiadas y venas arterializadas

Las MAV, se generan por un conglomerado anormal de arterias y venas cuyas paredes contienen elastina y músculo liso, típicamente engrosados que hacen arterias hipertrofiadas y venas arterializadas, con mínima intervención de tejido gliótico. En este engrosamiento, no existe un tejido nervioso viable dentro de los límites de la MAV, solo hay algunas neuronas en fase de degeneración.

Existe además, evidencias de trombosis y sangramientos antiguos con macrófagos cargados de hemosiderina, aracnoides engrosada e hialinizada y paredes vasculares calcificadas. Algunos vasos pueden ser identificados como arterias con duplicidad y fragmentación de la lámina interna, y otras muestran notable

¹¹ Id.

engrosamiento o sustitución parcial de la túnica media por un tejido hialinizado.¹²

2.1.4 Clasificación de Malformaciones Arteriovenosas por Spetzler -Martin.

El sistema de clasificación más utilizado para las Malformaciones Arteriovenosas cerebrales es el propuesto en 1986 por Robert F. Spetzler y Neil Martin. En él se valora el diámetro mayor, el tipo de drenaje venoso y la elocuencia del tejido cerebral donde se encuentra la lesión. Como resultado, las MAV se pueden clasificar en cinco grados, directamente relacionados con la incidencia de complicaciones y mortalidad posoperatoria.¹³

La clasificación de Spetzler-Martin es muy sencilla y altamente reproducible; sin embargo, se diseñó originalmente para predecir el resultado del tratamiento microneuroquirúrgico de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. (Ver Anexo 2: Sistemas de graduación de las Malformaciones arteriovenosas vasculares)

- Grado I y II

Se puede decir que las malformaciones grado I y II son pequeñas, o no tan pequeñas, pero de resección quirúrgica relativamente fácil y en las que no se debería discutir su tratamiento por esta técnica en

¹² Ibid. p.47

¹³ Ángel Martínez Ponce de León. Op. Cit. p.46.

manos habituadas a la cirugía de malformaciones.¹⁴(Ver Anexo 3: Clasificación de Spetzler-Martin, Grados I y II).

- Grado III

Por otra parte, las MAV grado III se deben tratar, pero son las que generan más discusión, ya que su variabilidad en tamaño, topografía y drenaje, hace que los planteos terapéuticos sean disímiles.¹⁵ (Ver Anexo 3: Clasificación de Spetzler Martin Grados III, IV y V).

- Grado IV y V

En el otro extremo, las Malformaciones arteriovenosas cerebrales grado IV y V son las grandes y las "gigantes" y ante las cuales se discute si se debe encarar un tratamiento activo o no.¹⁶(Ver Anexo 4: Clasificación de Spetzler-Martin Grados III,IV Y V).

2.1.5 -Factores que contribuyen a la aparición de los síntomas

Ángel Martínez dice que por lo general, las Malformaciones arteriovenosas cerebrales se vuelven sintomáticas entre la segunda

¹⁴Edgardo Spagnuolo y Cols. *Recomendaciones para el manejo de las Malformaciones arteriovenosas*. Disponible en: <http://dxdo.org7104321/> . Montevideo, 2009. p.7. Consultado el 17 de febrero de 2013. 12:00

¹⁵ Edgardo Spagnuolo y Cols. Op. Cit. p.8.

¹⁶ Edgardo Spagnuolo y Cols. Op. Cit. p.8.

y la cuarta décadas de la vida.¹⁷ Ramsés Fernández Melo expresa que los factores que contribuyen a la aparición de los síntomas son: el componente vascular, la dilatación vascular, la hipertensión venosa y el robo vascular.

- Componente vascular

Para Ramsés Fernández Melo el componente vascular es frágil y expuesto a una presión y flujo anormal, por lo que las MAV sangran frecuentemente.¹⁸ Este rápido flujo de sangre causa con frecuencia que la presión arterial en los vasos situados en la porción central de una Malformación arteriovenosa directamente al lado de la fístula denominada común el nido, alcance peligrosos niveles altos.

A menudo, las arterias que proporcionan sangre a la lesión se edematizan y se tuercen; las venas que drenan sangre de la lesión frecuentemente llegan a ser anormalmente estrechas (estenosis). Por otra parte, con frecuencia, las paredes de las arterias y de las venas involucradas son anormalmente finas y débiles.¹⁹

La combinación de la alta presión interna y la debilidad de las paredes de los vasos sanguíneos podrían resultar en hemorragias,

¹⁷ Ángel Martínez Ponce de León. Op. Cit. p. 47.

¹⁸ Ramsés Fernández-Melo y Cols. *Diagnóstico de las malformaciones arteriovenosas cerebrales* en: <http://goo.gl/ZPjlcF>. Habana, 2003.p.871. Consultado el 20 de marzo de 2013.

¹⁹ Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares. *Malformaciones Arteriovenosas*. Disponible en: <http://goo.gl/OpsbO5>. Washington, 2003.p 2. Consultado el 22 de Abril de 2013. 11:50

las cuales son a menudo de tamaño microscópico, causando daños limitados y pocos síntomas significativos, incluso, muchas MAV asintomáticas muestran signos de hemorragias anteriores. Pero tienden a ocurrir hemorragias masivas si las tensiones físicas causadas por la presión arterial extremadamente alta, un flujo muy rápido de la sangre y la debilidad en las paredes de los vasos son significativos.²⁰

- Dilatación Vascular

La dilatación vascular puede producir compresión de nervios craneales, comprometer el flujo ventricular con la consiguiente hidrocefalia obstructiva o aumentar la presión intracraneal por efecto de la masa.²¹

Cuanto más grande sea la lesión, mayor es la cantidad de presión que ésta ejerce en las estructuras cercanas del cerebro. Las MAV pueden bloquear el flujo del líquido cerebroespinal distorsionando o bloqueando los conductos y los ventrículos dentro del cerebro que permiten que este líquido circule libremente.

A medida que el líquido cerebroespinal se acumula, los tejidos neurológicos comienzan a edematizarse y en casos extremos se produce una hidrocefalia. La acumulación de este líquido aumenta aún más la presión en las estructuras neurológicas frágiles,

²⁰ Id.

²¹ Ramsés Fernández-Melo y Cols. Op. Cit. p.2.

agravando el daño causado por la Malformación arteriovenosa propiamente dicha.²²

- Hipertensión venosa

La hipertensión venosa resulta cuando el flujo arterial llena el seno dural lo que puede contribuir al incremento de la presión intracraneal y provocar edema cerebral o una pobre absorción del líquido cefalorraquídeo, con el desarrollo de hidrocefalia comunicante.²³

- Robo vascular

El robo vascular puede producir isquemia cuando la sangre se deriva del tejido adyacente normal. Las MAV son capaces de producir cuadro isquémico por disminución del flujo sanguíneo cerebral en áreas periféricas a la lesión. Este mecanismo es causante de cuadros demenciales o de déficit sensitivo motor progresivo.²⁴ El robo vascular se caracteriza angiográficamente por pobre llenado de los vasos adyacentes a la MAV y clínicamente por provocar un déficit neurológico progresivo de grado variable. (Ver Anexo No. 5: Escala del Coma de Glasgow).

²² Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares. Op. Cit. p.2.

²³ Id.

²⁴ Luis Álvarez Simonetti. Malformaciones vasculares cerebrales. Disponible en: <http://goo.gl/6hGR1v>. Lima, 2002. Consultado el 22 de Abril de 2013. 12:50

2.1.6 Sintomatología de las Malformaciones Arteriovenosas

Las formas de presentación más comunes de las MAV son: la hemorragia intracraneal en un 50%, las convulsiones en un 30%, el déficit neurológico y la cefalea, ambos con un 10%. De hecho éstas últimas pueden aparecer de forma independiente, aunque con más frecuencia se combinan.²⁵

- Náuseas y vómito

La náusea y el vómito pueden presentarse sólo o asociados a la cefalea, aunque son no necesariamente explosivos. Lo importante es su presentación en pacientes sin causa gastrointestinal, aunque existe la tendencia a repetir y darse la asociación con otros elementos como cefalea.²⁶ Los vómitos pueden tener numerosas causas y su control vegetativo se encuentra en la porción más caudal y dorsal del bulbo raquídeo.²⁷

- Cefalea

La cefalea es el síntoma que a menudo se asocia con aumento de la Presión Intracraneana por hemorragia subaracnoidea,

²⁵ Ramsés Fernández-Melo y Cols. Op. Cit. p.2.

²⁶ Carlos Santiago Uribe y Cols. *Neurología*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. 6ta ed. Bogotá, 2005. P. 4.

²⁷ Pamela Stinson y Patty Stuart. *Urgencias en Enfermería*. Ed. Harcourt Brace. Madrid, 2000. p.136.

traumatismo encefálico o masa intracraneal²⁸. Clínicamente, puede ser crónica o intermitente, y tener cualidades de migraña típica o atípica.

A diferencia de la verdadera migraña, la asociada con las MAV es unilateral y no responde bien a la medicación antimigrañosa. Se asocia frecuentemente con las MAV cuya irrigación proviene de arterias meníngeas o ramas de la circulación posterior, y se presenta en esta última asociada frecuentemente con síntomas visuales.²⁹

La cefalea se produce como consecuencia de la irritación de estructuras sensibles como los vasos, la duramadre y los nervios sensitivos; estructuras no siempre distorsionadas durante los episodios de hipertensión.³⁰

La relación entre la cefalea y las MAV es todavía un tema controvertido. La cefalea es el síntoma más común en la población general, ya que afecta a más del 90% de la población en algún momento de su vida y al ser las MAV entidades relativamente raras, la conexión entre ambas es difícil de establecer cuando ésta es su único síntoma.³¹

²⁸ Id.

²⁹ Ramsés Fernández Melo y cols. Op. Cit. p. 872

³⁰ Sergio Suarez. Hipertensión *Endocraneana*. Revista de Posgrado de la Cátedra de Medicina. México, 2000. p. 24. Disponible en: <http://goo.gl/cl7reb>. Consultada el 22 de febrero de 2013. 17:10.

³¹ Ramsés Fernández Melo y Cols. Op. Cit. p.872.

Habitualmente, sólo se incluye la cefalea como forma de presentación en los pacientes con cefalea de tipo hemicraneal, periódica y de suficiente gravedad para causar incapacidad verdadera. Se pueden presentar otros tipos de cefaleas asociadas a la hemorragia, y otros que pudieran resultar de la distensión de la duramadre o de un seno venoso, así como de la dilatación de las arterias aferentes.³² Los simples movimientos de la cabeza o las maniobras que implican valsalva aumentan el dolor, mientras el vómito lo mejora.³³

- Convulsiones

Las convulsiones son el síntoma que le sigue en frecuencia. Según el trabajo de Fernández Melo, la edad de diagnóstico de la MAV es el factor predictivo más importante para sufrir convulsiones en los sucesivos 20 años, ya que el debut entre los 10 y 19 años de edad con lleva un riesgo del 44%, el debut entre los 20 y 29 años, de un 31%, y en los mayores de 30 años, de un 6%.³⁴

Prácticamente, todos estos pacientes presentan evidencias de una involucración cortical, mientras que las MAV subcorticales profundas, rara vez convulsionan. Los pacientes que debutan con convulsiones parecen tener un menor riesgo de sangrado, si se compara con los que debutaron con sangrado que tienen un mejor pronóstico a largo plazo si la convulsión es el síntoma de presentación.

³² Id

³³ Carlos Santiago Uribe y Cols. Op. Cit. p. 4.

³⁴ ³⁴ Ramsés Fernández Melo y Cols. Op. Cit. p.872.

- Génesis de la convulsión

El mecanismo exacto de la génesis de las convulsiones se desconoce, aunque contribuyen al mismo, la hemorragia, la gliosis o la isquemia. No obstante, a este respecto, se puede reconocer un efecto mecánico y uno hemodinámico. El primero, resultante del efecto de masa cortical, al que se le asocia el efecto pulsátil producido por las dilataciones venosas ectásicas, y el segundo, que puede ser una manifestación de una isquemia crónica por robo hemodinámico o resultante de hipertensión venosa retrógrada. Se han publicado todo tipo de crisis convulsivas asociadas, pero, además de la ausencia de crisis en las MAV de fosa posterior, la localización exacta de la lesión se correlaciona pobremente con el tipo y frecuencia de las crisis.

- Tónicoclónicas

Las convulsiones tónicoclónico generalizadas se manifiestan por una pérdida súbita del conocimiento, con rigidez del tronco y las extremidades que va seguida de una fase clónica con contracciones musculares rítmicas violentas. A menudo, aparecen la apnea y la cianosis. La convulsión dura entre dos a cinco minutos, después, el paciente puede experimentar cefalea, confusión, debilidad y déficit motores o sensitivos que persisten de minutos a horas.³⁵

³⁵.Diana Bobb. *Problemas Neurológicos*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 2000. p.201

- Parciales

Las convulsiones parciales son la resultante de una lesión cerebral. El paciente experimenta, generalmente, un aura, que varía de acuerdo con elocuencia donde se origina la convulsión.

El aura puede ser una alucinación (visual, auditiva, olfatoria o vertiginosa), una ilusión (distorsión de objetos o personas), un estado de falta de reconocimiento (sensación de familiaridad o extrañeza o una experiencia afectiva (miedo o ansiedad)).³⁶

- Focales

Las convulsiones focales, parciales simples, comienzan con movimientos saltones, lentos y repetitivos de una parte del cuerpo, que aumentan en fuerza y velocidad en un periodo de 5 a 15 segundos.³⁷

- Trastornos motores

La movilidad del organismo requiere de diversas estructuras del Sistema Nervioso. La orden inicia en la corteza cerebral y por medio de la vía piramidal, recorre la profundidad el cerebro a través de la capsula interna, tronco cerebral y medula espinal. Desde aquí y a

³⁶ Pamela Stinson y Patty Stuart. Op. Cit. p.147.

³⁷ Pamela Stinson y Patty Stuart Op. Cit. p. 148.

través de los nervios la orden llega a los músculos de las extremidades.

En la corteza cerebral se encuentran las neuronas motoras, que se localizan en una zona media de los hemisferios cerebrales delante de la cisura de Rolando. Las diferentes arterias llevan la sangre al cerebro, irrigan diferentes partes de éste y pueden afectar solamente a neuronas de la cara, brazos, piernas. Esto explica las diferencias en la distribución de la debilidad o parálisis en una hemorragia cerebral.³⁸

- Disminución de la capacidad de moverse

Muchas afecciones del Sistema Nervioso central tiene como manifestación importante la disminución o pérdida de la capacidad de moverse en forma normal, la ausencia parcial de movimiento voluntario, paresia descrita generalmente como debilidad del músculo. Puede ser causada por lesiones cerebelosas, espinales o de la raíz cerebral que dan lugar a una pérdida de fuerza muscular durante la contracción voluntaria del músculo ó al llevar a cabo una mala postura con escala de fuerza entre 1-4. La plejía, es el déficit motor donde se pierde la fuerza con escala de fuerza 0.³⁹

³⁸ Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares. *Trastornos Motores*. Grupo de estudio de Enfermedades Cerebrovasculares. Madrid, 2012. Disponible en: <http://goo.gl/cl7reb>. Consultado el 2 de abril 2013. 12:18.

³⁹ Id.

- Miembros comprometidos

Además de calificar tono y grado de parálisis, debe incluirse información sobre la distribución de los miembros comprometidos: una sola extremidad, monoparesia o monoplejía. Cuando se refiere al miembro superior e inferior del mismo lado, se denomina hemiparesia o hemiplejia; si se comprometen ambas extremidades inferiores, paraparesia o paraplejía.

En caso de compromiso de ambos miembros superiores diparesia o diplejía. Si afecta las 4 extremidades, el trastorno motor recibirá la denominación de cuadriparesia o cuadriplejía.⁴⁰

-Trastornos pupilares

- Anisocoria por midriasis sin respuesta

En la Anisocoria, una pupila es más grande que la otra, que es de tamaño normal. La pupila dilatada no reacciona a la luz, aunque la otra, muestra una reacción normal.⁴¹ Así, una pupila dilatada no reactiva(fija) indica que los controles de la constricción pupilar no funcionan.

Las fibras parasimpáticas del nervio motor ocular común, controlan la constricción de la pupila. La causa mas común de interrupción de

⁴⁰ Id.

⁴¹ Pamela Stinson. Op. Cit. p.139.

esta función, es la compresión del nervio motor ocular común, por lo general contra la tienda del cerebro o la arteria cerebral posterior.⁴²

De hecho, la compresión del nervio motor ocular común contra estructuras, se origina en una lesión tipo hematoma, tumor o edema en el mismo lado del cerebro en que está dilatada la pupila. Esto produce una presión descendente de manera que el uncus del lóbulo temporal se hernia y atrapa el nervio entre él y la tienda.⁴³(Ver Anexo No. 6: Trastornos pupilares).

- Miosis con respuesta bilateral

La miosis con respuesta bilateral durante el examen, las pupilas aparecen pequeñas (mióticas) pero isocóricas, con reacción viva a la luz directa, constricción cuando la luz incide y dilatación, cuando se retira.⁴⁴Esto implica que las vías simpáticas que parten del hipotálamo están afectadas. Puesto que ambas pupilas tienen igual tamaño y responden por igual a la luz, el daño es bilateral. Por tanto, puede asumirse que existe una lesión bilateral en el diencefalo, que son el tálamo e hipotálamo.⁴⁵

⁴² Id.

⁴³ Pamela Stinson. Op. Cit. p.139.

⁴⁴ Id.

⁴⁵ Id.

- Miosis bilateral sin respuesta

En la Miosis bilateral sin respuesta se observan pupilas muy pequeñas (en punta de alfiler) no reactivas. Casi siempre este hallazgo significa hemorragia en la protuberancia, un suceso muy grave porque este órgano controla la mayor parte de las vías motoras y las funciones vitales.⁴⁶

- Midriasis bilateral sin respuesta

En la Midriasis bilateral sin respuesta, ambas pupilas están dilatadas y no reactivas (fijas). Este hallazgo es característico de las etapas terminales de la anoxia grave, la isquemia y la muerte.⁴⁷

-Alteraciones en las constantes vitales

Según Linda D. Urden debido a la influencia del cerebro y del tronco cerebral sobre las funciones cardiacas, respiratorias y sobre la temperatura corporal, las variaciones de las constantes vitales pueden indicar un deterioro del estado neurológico.⁴⁸

⁴⁶Id.

⁴⁷ Id.

⁴⁸ Linda D. Urden. Op. Cit. p. 293

- Presión sanguínea

Así, cuando la Presión sanguínea se altera, se manifiesta con daño intracraneal como hipertensión sistémica. La autorregulación cerebral, responsable del control del flujo cerebral, se encuentra frecuentemente ausente ante cualquier tipo de lesión intracraneal. Tras el daño cerebral, el organismo habitualmente se encuentra en un estado hiperdinámico: aumento de la frecuencia cardíaca, presión sanguínea y gasto cardíaco, como parte de la respuesta compensatoria.

Con la pérdida de la autorregulación y el incremento de la presión sanguínea, el flujo y el volumen sanguíneos cerebrales se incrementan, originando un aumento en la Presión Intracraneal. El control de la hipertensión sistémica es necesario para interrumpir este ciclo.⁴⁹

- Frecuencia cardíaca

La frecuencia y los ritmos cardíacos son controlados por el bulbo y el nervio vago, que aportan el control parasimpático del corazón. Al estimularla, esta zona inferior del tronco cerebral, produce bradicardia, que también es producida cuando tiene lugar un incremento de la PIC. También puede producir arritmias como contracciones ventriculares prematuras, bloqueo auriculoventricular o fibrilación ventricular.⁵⁰

⁴⁹ Pamela Stinson. Op. Cit. p.139.

⁵⁰ Id.

- Alteración en la Temperatura

La temperatura se da por la lesión del hipotálamo, que actúa como centro regulador de la temperatura, pudiendo producir alteraciones térmicas suficientes como para que el paciente requiera cuidados especiales.⁵¹

- Respiración

Las variaciones del patrón respiratorio ayudan a identificar el nivel de disfunción o lesión del tronco cerebral. La evaluación del patrón respiratorio debe incluir también la valoración de la efectividad del intercambio gaseoso para mantener los niveles adecuados de oxígeno y dióxido de carbono que pueden producir trastornos neurológicos añadidos. La PIC aumenta con hipoxemia o hipercapnia.⁵²

-Papiledema

La elevación del disco óptico debido a la inflamación de las fibras del Nervio óptico generalmente es bilateral en los casos de hipertensión intracraneala.. En su período de estado, los polos del disco se tornan congestivos con vasos tortuosos, mal definición del disco óptico y de desaparición del pulso venoso.⁵³

⁵¹ Pilar Vilagrasa Orti. Op. Cit. p. 43.

⁵² Pamela Stinson. Op. Cit. p.139.

⁵³ Agustín P. *Neurología*. Ed. Masson. Madrid, 2006, p.128.

-Signos meníngeos

Cuando la hipertensión intracraneana es alta, se puede presentar rigidez de nuca, signo de Kerning y signo de Brudzinski. La presencia de elementos extraños en el espacio subaracnoideo no necesariamente infecciosos, produce manifestaciones de inflamación o irritación que llevan al síndrome meníngeo, el cual se conforma por una serie de características clínicas, como resultado de procesos locales o afecciones sistémicas, por extensión directa o diseminación. La presencia de sangre en las meninges es un factor irritativo, sobre todo para la membrana aracnoidea. Esta irritación meníngea causa cefalea, rigidez de nuca, signo de Kerning y Brudzinski.⁵⁴

-Alteraciones del estado de conciencia

Para Gustavo Pacheco los componentes de la conciencia se ven afectados como corteza, principalmente la frontal y mesencéfalo, la protuberancia y el tálamo lo alteran o lo empobrecen.⁵⁵

Así, el estado de conciencia puede variar en: estado de alerta donde el paciente responde inmediatamente a estímulos externos; somnolencia en donde el estado de inactividad en el cual se

⁵⁴ Id.

⁵⁵ Gustavo Pacheco. *Alteraciones de la Conciencia*. Disponible en: <http://goo.gl/GoZVfb>. México, 2002. Consultado el 12 de abril de 2013

necesita aumentar el estímulo para despertar al paciente; la indiferencia a los estímulos externos vigorosos continuos; el estupor es cuando el paciente solo despierta por estímulos externos vigorosos y continuos y el coma, donde la estimulación enérgica no produce ninguna respuesta voluntaria.

- Hemorragias

- Localización

En las Malformaciones arteriovenosas cerebrales las hemorragias son comunes la localización suele ser intraparenquimatosa 63% y, en menor medida, subaracnoidea e intraventricular, con el 32 y el 6%, respectivamente.

El sangrado de una MAV es la principal causa de hemorragia intracerebral espontánea en menores de 15 años. Este fenómeno puede relacionarse con la menor presión de perfusión que con se asocian las MAV grandes.⁵⁶

- Sangrados

La tendencia a la ruptura no se asocia claramente con la localización, ni tampoco se incrementa marcadamente por condiciones sistémicas, como embarazo, actividad o traumatismo. Así, los autores sugieren que las MAV pequeñas y profundas son

⁵⁶ Fernández Melo y Cols. Op.cit. p.871.

más propensas a sangrados repetidos (10% en 5 años), aunque hay que tener en cuenta que, al estar en esas localizaciones, son menos dadas a producir otra forma de debut, como convulsiones o déficit neurológico. Otros factores, que algunos autores dan como bien establecidos, son el drenaje venoso exclusivamente profundo y la alta presión del flujo sanguíneo intranidal.⁵⁷

Las MAV sangran con mayor frecuencia en su porción venosa, por lo que la presión ejercida sobre las estructuras neurovasculares adyacentes es menor, de hecho, causan un daño menor.

- Ubicación

Las MAV se ubican fundamentalmente en las regiones convexas del encéfalo, elemento topográfico que justifica la presencia de hemorragias corticosubcorticales.

Éstas se ubican donde la lesión e irritación de los vasos del polígono de Willis es improbable y de hecho, hay menos probabilidades de vasoespasmo.⁵⁸

La hemorragia en las MAV es más sutil, con instalación cefalea y síntomas neurológicos progresivos; además, los pacientes que son más jóvenes son más aptos para recuperarse del sangrado inicial, aunque hay la tendencia a resangrar, la gravedad y las consecuencias del sangrado de una MAV son evidentemente menores.

⁵⁷ Id.

⁵⁸ Fernández Melo y Cols. Op. Cit. p. 872.

- Impacto destructivo

Como la hemorragia se origina principalmente dentro del tejido malformativo, el cual generalmente incluye tejido cerebral no funcional normalmente tiene un impacto menos destructivo sobre la función cerebral que la hemorragia hipertensiva, que ocurre en un tejido funcional normal y en áreas cerebrales críticas.⁵⁹

-Déficit neurológico

- Fenómeno compresivo

El déficit neurológico se desarrolla frecuentemente en presencia de una MAV grande, y se muestra clínicamente por la progresión de un déficit neurológico focal en un período variable de tiempo. Este fenómeno puede resultar de la destrucción directa del tejido cerebral por un hematoma en expansión o por la presencia de fenómenos compresivos o isquémicos.⁶⁰

- Incremento de la Presión Intracraneal

El proceso compresivo global se traduce en un incremento de la presión intracraneal (PIC), que puede resultar de una hidrocefalia, un efecto de masa en las grandes MAV o hematomas, mientras que el proceso compresivo local es el resultado de la compresión local

⁵⁹ Id.

⁶⁰ Id.

directa de las estructuras neurales y puede expresarse como hemiespasma facial, neuralgia trigeminal o pérdida de la visión por compresión de nervios ópticos.⁶¹

- Robo vascular

La isquemia depende de una compleja combinación de la presión arterial sistémica local, y la presión venosa e intracraneal. Al existir el fenómeno del 'robo vascular', ocurre un intento inicial de compensar con la autorregulación cerebral; pero, cuando el tiempo progresa y el flujo a través de la MAV se incrementa, la autorregulación no es capaz de compensar la disminución de la presión sanguínea local y, como consecuencia, el cerebro adyacente, que comparte el flujo sanguíneo con las MAV, se torna progresivamente isquémico.⁶²

El incremento de la presión venosa empeora, además, la afectación de la circulación cerebral como resultado de la disminución de la presión de perfusión de los tejidos vecinos.⁶³

⁶¹ Id.

⁶² Id.

⁶³ Fernández Melo y Cols. Op. Cit. p. 872.

2.1.6 Diagnóstico de Malformaciones arteriovenosas

- Historia clínica

El diagnóstico de una malformación arteriovenosa se basa en la historia clínica y en una minuciosa exploración neurológica. Es variada la forma de presentarse clínicamente una MAV, sobresaliendo ampliamente en debut con una hemorragia, predomina el sangrado parenquimatoso, convulsiones y cefalea.⁶⁴

La epilepsia se presenta de inicio entre un 20% y un 25% de los casos, en un 15% se presentan con cefaleas, mientras que el 5% debuta con un déficit focal neurológico.⁶⁵

Con respecto al riesgo anual de sangrar una malformación diagnosticada, pero que no sangró varía según las diferentes estadísticas entre un 2% y un 4%. Estos porcentajes se consideran acumulativos anualmente, por lo que cuanto más joven es el paciente, y por ende con mayor expectativa de vida, se impone el tratar la malformación.

También es diferente el caso de aquella malformación que se diagnostica porque se volvió sintomática, pero sin sangrar, que aquéllas en donde el diagnóstico es casual, al estudiar al paciente por otra razón, como por ejemplo el realizar una TC de cráneo por

⁶⁴ Ángel Martínez Ponce de León. Op. Cit. 871.

⁶⁵ Edgardo Spagnuolo y Cols. Op. Cit. p.4.

un traumatismo. Las malformaciones sintomáticas tienen más riesgo de sangrar que aquellas que son asintomáticas.⁶⁶

Hay elementos clínicos e imagenológicos que se consideran predictores de un eventual sangrado. Desde el punto de vista clínico se mencionan la aparición de signos focales neurológicos, o la agravación de los ya existentes y desde el punto de vista imagenológico, los más consistentes son la existencia de malformaciones pequeñas, la presencia de nidos periventriculares o intraventriculares.⁶⁷

- Exploración neurológica

Los síntomas más generales de un MAV dependen de la ubicación de la malformación y el individuo, la exploración neurológica ayuda a encontrar los síntomas para localizar la malformación. Entre los posibles síntomas son: las dificultades de movimiento o coordinación, incluyendo debilidad muscular e incluso parálisis, vértigo, las dificultades del lenguaje y la comunicación, como la afasia, las dificultades con las actividades cotidianas, tales como apraxia; sensaciones anormales; problemas relacionados con la

⁶⁶ Id.

⁶⁷ Id.

memoria y el pensamiento, como confusión, demencia o alucinaciones.⁶⁸

-Imágenes diagnósticas.

- Radiografías de cráneo

En cuanto a la radiografías de cráneo deben realizarse todas las vistas que pueden mostrar agrandamientos de surcos vasculares y calcificaciones anormales. Así, si la porción intracavernosa de la arteria carótida interna alimenta a una MAV, el surco carotideo a cada lado del piso selar se agranda considerablemente. La visualización de calcificaciones intracraneales es más rara en las radiografías convencionales. Puede haber signos de erosión por el efecto de masa directo de la MAV, o inespecíficos con relación al aumento crónico de la presión.⁶⁹

Angiografía cerebral

a) Imágenes del sistema vascular

La angiografía cerebral es el estudio de elección tanto para el diagnóstico, como para la conducta a seguir, pues provee las imágenes del sistema vascular de mayor resolución que permiten

⁶⁸ Id.

⁶⁹ Rámses Fernández Melo. Op. Cit. p. 873.

la caracterización morfológica y la planificación del tratamiento. Es importante que el estudio se realice lo más cercano posible a la ejecución del tratamiento definitivo, ya que, como se sabe, las MAV cambian su tamaño y patrón de drenaje con el tiempo.⁷⁰

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

Aunque depende de la localización, en la mayoría de los casos, se debe realizar la angiografía de los cuatro vasos, con inclusión de ambas carótidas externas. Generalmente, se realiza en dos etapas: primero, una angiografía selectiva de la MAV y de la vascularización cerebral, y a continuación, la angiografía superselectiva del nido malformativo.⁷¹(Ver Apéndice 1: Estructura Vascul ar de una Malformación Arteriovenosa por Angiografía)

b) Evaluación del nido

De hecho, una angiografía selectiva completa debe proveer el territorio o territorios arteriales envueltos en la irrigación de las MAV, como: arterias aferentes individuales, valoración de cambios angiopáticos arteriales secundarios al alto flujo, estenosis, dilataciones arteriales y aneurismas relacionados con el flujo.

La evaluación general del nido en tamaño, forma, presencia de fístulas arteriovenosas, grandes ectasias o condiciones del flujo, deben analizarse para localizar los territorios venosos envueltos en el drenaje de las MAV, así como las venas de drenaje individuales.

⁷⁰ Id.

⁷¹ Id.

También se evalúan los cambios angiopáticos venosas resultantes del alto flujo; el alto flujo en el seno dural, la trombosis venosa, las dilataciones o estenosis venosas, presencia de varices, definición del patrón venoso del cerebro y signos indirectos de robo vascular.⁷²

c) Angiografía superselectiva de cráneo

La realización de una angiografía superselectiva complementa el estudio anterior y debe proveer la anatomía, configuración y hemodinamia de los segmentos distales de las arterias aferentes, detalles de la unión arterionidal, valoración detallada del nido con compartimentos, Fistulas arteriovenosas intranidales, porciones plexiformes y ectasias intranidales. Además se visualiza el detalle de la unión venonidal, la anatomía, la configuración y hemodinámia de los segmentos proximales de las venas de drenaje.

Ocasionalmente, puede no visualizarse angiográficamente o evidenciarse durante la intervención quirúrgica un tamaño mucho mayor que el esperado por las imágenes angiográficas; dado que este fenómeno es el resultado de la trombosis espontánea del nido o su compresión por un hematoma.⁷³

En la mayoría de los casos, el procedimiento se realiza por el clásico método de Seldinger, por vía arterial transfemoral, no obstante, que es una vía alternativa que evita la necesidad de reposo obligado durante al menos 6 horas para evitar el sangrado.

⁷² Id.

⁷³ Id.

La generalización actual de angiógrafos que brindan la posibilidad de imágenes en sustracción digital donde se sustrae el hueso, ha favorecido la interpretación adecuada del estudio, principalmente en MAV pequeñas, diagnóstico de los aneurismas asociados y la obtención de información sobre las características hemodinámicas de la MAV.⁷⁴

- Tomografía Axial Computarizada de cráneo

a) Diagnóstico de las hemorragias

Para la Tomografía Axial Computarizada (TAC) se puede realizar este estudio con o sin la administración de contraste yodado, aunque no se excluyen mutuamente.

El estudio simple es ideal para el diagnóstico de las hemorragias agudas, que usualmente aparecen como imágenes hiperdensas en relación con el parénquima cerebral, y permite distinguir también la localización exacta de la sangre en los compartimentos subaracnoideo, intraventricular o intraparenquimatoso.

Se pueden observar áreas de calcificación dentro del nido malformativo hasta en el 25% de las lesiones, y se observan, además, las regiones de daño tisular como zonas hipodensas, donde las áreas de los hematomas antiguos quedan como cavidades quísticas discretas, mientras que los infartos, el edema o las gliosis se ven como áreas hipodensas más difusas.⁷⁵

⁷⁴ Id.

⁷⁵ Id.

b) Realce del nido malformativo

En un estudio contrastado, las MAV aumentan su densidad tras la inyección de un medio de contraste, debido a que son áreas ocupadas por vasos sanguíneos. Pueden constatarse aneurismas grandes asociados o no con el flujo, así como dilataciones venosas. Es típico el realce del nido malformativo y de las grandes venas de drenaje, mientras que las áreas de infarto o de gliosis tienden a no captar. Típicamente, la apariencia en la TAC es una región del cerebro isodenso que resalta marcadamente después de la infusión de contraste intravenoso, donde se demuestran estructuras radiadas serpentinosas que nacen desde la lesión.⁷⁶

Por otro lado, la captación de contraste y el hecho de que en ocasiones evidencia signos de compresión ventricular con áreas hipodensas adyacentes, pueden favorecer la confusión con lesiones tumorales.

- Resonancia Magnética de cráneo

La Resonancia Magnética (RM) de cráneo es excelente y más sensible que la TAC, para estudiar las MAV. Tiene la ventaja de ser un estudio no invasivo, donde no hay necesidad de inyectar contraste y con una resolución de imagen en los tres planos, mucho mejor, aunque tiende a identificar la lesión

⁷⁶ Id.

con una extensión mayor que la mostrada por la TAC. Como la sangre en rápido movimiento no puede reflejarse en las técnicas convencionales de giro-eco, la vascularización normal aparece como regiones hipointensas, y se ven los vasos dentro del nido malformativo como una colección o red de ausencia de señal.

La RM permite visualizar en detalle la anatomía intracraneal, lo que es muy útil para seleccionar los posibles corredores hacia la lesión, y permite identificar previamente las áreas corticales y subcorticales elocuentes de manera estructural y funcional.⁷⁷

- Estudios funcionales de las Malformaciones Arteriovenosas
 - Función parenquimatosa

La Resonancia Magnética Funcional (RMf) permite la realización por el paciente de actividades de activación que resulta en incrementos localizados del Flujo Cerebral, que pueden registrarse mediante secuencias de imágenes con la sensibilidad apropiada para los electrones libres de la oxihemoglobina. Los mapas de activación deben construirse con una cuidadosa corrección de los movimientos y con el conocimiento de la presencia de las grandes estructuras venosas. Este estudio ha permitido, antes de la cirugía y con una aceptable correlación con el cartografiado transoperatorio (1 cm), determinar la transposición del área del lenguaje en

⁷⁷ Ramsés Fenández Melo. Op. Cit. p.874.

pacientes con MAV del lado izquierdo, así como demostrar la función sensorio-motora dentro del nido malformativo.⁷⁸

- Medición directa del flujo y la presión de las arterias aferentes.

Esta medición directa del flujo y la presión de las arterias aferentes se realiza como parte de la angiografía superselectiva para determinar el riesgo de futuros sangrados. La presencia de altas presiones en las arterias aferentes, junto con un patrón de drenaje venoso profundo, es el mayor indicador de un riesgo aumentado para el sangrado.⁷⁹

- Ecografía Doppler transcraneal.

La Ecografía Doppler transcraneal es un método no invasivo para medir las velocidades de flujo en los vasos sanguíneos, que permite correlacionar la medida del flujo con el riesgo de sangrado o del déficit neurológico progresivo. Los estudios, promovieron la hipótesis de que la ligadura quirúrgica de los vasos de alto flujo puede incrementar el riesgo de desarrollar una respuesta edematosa adversa del parénquima cerebral adyacente.⁸⁰

⁷⁸ Id

⁷⁹ Id.

⁸⁰ Ramsés Fernández Melo. Op. Cit. p.873.

2.1.7 Tratamiento de Malformaciones Arteriovenosas

El tratamiento actual de las MAV implica tres opciones bien establecidas, que son, en orden ascendente de invasividad: la radiocirugía, la terapia endovascular (embolización) y la resección microquirúrgica. Todas ellas tienen un solo objetivo: eliminar por completo la lesión.⁸¹

La decisión de qué tratamiento se le debe ofrecer a un paciente con una MAV cerebral depende del propio riesgo, relacionado con la evolución de la lesión, y el riesgo relacionado con cada modalidad de tratamiento en particular.

El tamaño de la MAV se obtiene a partir del mayor diámetro del nido malformativo, medido en cualquier dirección mediante angiografía o, más frecuentemente, una RM.⁸² Con estos estudios se consideran las cortezas motora y sensitiva, tálamo, hipotálamo, cápsula interna, tronco cerebral, pedúnculos cerebrales y núcleos cerebelosos profundos y tiene un componente vascular profundo ó si al menos, una vena drena dentro del sistema venoso profundo.⁸³

⁸¹ Edgar Nathal. *Técnica microquirúrgica para resección de Malformaciones Arteriovenosas*. Disponible en: <http://goo.gl/2OrlHP>. México, 2006. p.30. consultado el 29 de abril de 2013.

⁸² Id.

⁸³ Id.

- Radiocirugía

La radiocirugía consiste en la aplicación de radiación exclusivamente en el nido de la Malformación arteriovenosa cerebral, con lo que se promueve una proliferación endotelial que progresivamente excluirá la malformación.⁸⁴

Los principales métodos en la actualidad son el Gamma Knife y el acelerador lineal (LINAC). La radiocirugía es de primera opción para malformaciones pequeñas, profundas y localizadas en áreas elocuentes subcorticales. Se elige también para lesiones que son alimentadas por arterias aferentes que no ofrecen un grado de seguridad aceptable para poder ser embolizadas. La desventaja de esta modalidad de tratamiento es que pueden pasar al menos dos años antes de que sea posible confirmar angiográficamente la eliminación de la malformación arteriovenosa cerebral.

En un metanálisis de pacientes tratados con radiocirugía se encontró un índice de 8% de complicaciones tempranas asociadas con la radiación, y un índice de hemorragia entre el tratamiento y la oclusión completa angiográfica de 1.8% al 5%. Por ello, es fundamental individualizar el tratamiento y discutir ampliamente las expectativas sobre la modalidad elegida.⁸⁵

Se debe analizar el contexto del paciente y la situación clínica a la que hay que enfrentarse. No existe duda acerca del tratamiento urgente de una malformación arteriovenosa cerebral rota con

⁸⁴ Ángel Martínez-Ponce de León Op. Cit. p.49.

⁸⁵Id.

hematoma intracerebral y deterioro rostro-caudal progresivo, ni cuando es concomitante con crisis convulsivas intratables, cefalea o déficit neurológico incapacitante.⁸⁶

- Angioembolización de una malformación arteriovenosa

La angioembolización de una Malformación Arteriovenosa cerebral por terapia endovascular consiste en ocluir las arterias aferentes con la inyección de materiales embolizantes como el N-butilcianoacrilato, Onyx 79 o incluso con la colocación de coils. En la práctica clínica, la angioembolización de una malformación arteriovenosa cerebral puede presentarse en cinco escenarios diferentes.

La indicación más frecuente es la de embolizar una malformación arteriovenosa cerebral antes de su resección quirúrgica (electiva o de urgencia). El tratamiento curativo con angioembolización es posible solamente en 9.7 al 40% de los pacientes.⁸⁷

La curación debe intentarse en malformaciones pequeñas con un número limitado de arterias aferentes, siempre que se informe a los pacientes sobre los riesgos y complicaciones del procedimiento endovascular. Por ejemplo, se les explica que se trata de una cirugía mayor de cerebro y que no se descarta la probabilidad de realizar una craneotomía en cualquier momento, una vez que se haya iniciado el tratamiento de la Malformación Arteriovenosa

⁸⁶Ángel Martínez-Ponce de León. Op. Cit. p.50.

⁸⁷ Id.

cerebral.⁸⁸(Ver Anexo No.7: Angiografía cerebral de una Malformación Arteriovenosa pre y post embolización)

- Microneurocirugía

La microneurocirugía es el patrón de referencia para el tratamiento de una malformación arteriovenosa cerebral, según lo han demostrado los resultados de múltiples series de lesiones supratentoriales e infratentoriales; sin embargo, la microneurocirugía se asocia con hospitalizaciones más prolongadas y mayores complicaciones.

A partir de estudios anteriores se ideó y construyó el acrónimo denominado **ACADEV**. En este acrónimo, se incluyen los pasos quirúrgicos que de forma progresiva y sistemática son necesarios para llevar a cabo una resección exitosa de una MAV. Las letras que constituyen el acrónimo se refieren a los siguientes pasos quirúrgicos; A, angioarquitectura, C, craneotomía, A, ataque periférico, D, disección circunferencial, E, extensa coagulación vascular, V, vena(s) de drenaje. Los detalles descriptivos del significado de estos términos se señalan a continuación.⁸⁹

⁸⁸Ángel Martínez-Ponce de León. Op. Cit. p.49.

⁸⁹ Id.

- Técnica microquirúrgica

A. Angioarquitectura.

El análisis preoperatorio inmediato de una MAVs idealmente debe proporcionar al neurocirujano una idea tridimensional de la lesión incluyendo: el número, localización y sitio de entrada de los vasos alimentadores de la misma, la forma del nido y el sitio de localización y curso de la vena o venas de drenaje.⁹⁰

De igual manera, se debe analizar el tiempo de tránsito del medio de contraste a través de la malformación para determinar si ésta tiene un componente fistuloso o angiomatoso.

Se puede anticipar un sangrado mayor mientras más fistulosa sea la malformación, o posea un mayor número de vasos reclutados en la periferia que no son parte propiamente de la malformación.⁹¹

Durante la exposición transoperatoria de una MAV, es muy común que los gruesos vasos superficiales puedan ser identificados erróneamente como arterias, e incurrir en el error técnico de obliterar una vena de drenaje arterializada que tiene las características de un alimentador. Si se realiza el cierre permanente de una vena de drenaje, se producirá un sangrado profuso de la malformación y edema cerebral severo.⁹²

⁹⁰ Edgar Nathal. Op. Cit. p.12.

⁹¹ Ibid. p.12.

⁹² Id

La angioarquitectura debe ser confirmada inmediatamente después de exponer quirúrgicamente la malformación, con especial énfasis en la localización y curso de las venas de drenaje. Por otro lado, la identificación y obliteración temprana de los alimentadores arteriales tiene como consecuencia una cirugía más confortable y con menor riesgo de sangrado de la MAV.⁹³(Ver Anexo No. 8: Manejo Quirúrgico Secuencial de Vasos Pequeños).

C.Craneotomía.

La craneotomía es quizás el factor inicial más importante para asegurar el éxito de una cirugía. Dado que la mayor parte de las malformaciones son corticales o córticosubcorticales, las craneotomías deben de ser amplias e incluir como mínimo, el tamaño de la malformación y al menos 2 a 2.5 cm adicionales de bordes quirúrgicos más allá del nido malformativo. La exposición incompleta de una MAV es una invitación a una cirugía complicada ya que los principales problemas de sangrado se dan en la periferia de la MAV y no en el nido. Por lo tanto, la exposición del tejido sano alrededor de la lesión, facilita la hemostasia de los vasos periféricos.⁹⁴

A. Ataque periférico

Los límites de una MAV en ocasiones se encuentran oscurecidos por el tejido gliótico circundante o una aracnoides engrosada, por vasos de reclutamiento superficiales que parecen extender los

⁹³ Ibid. p.13.

⁹⁴ Id.

límites de la lesión, la disección en una porción periférica de la MAV y profundizar en una área limitada sin exponer los bordes completos de la misma.⁹⁵

Las malformaciones deben ser delimitadas de forma inicial del tejido sano periférico con el objeto de evitar introducirse en el parénquima normal sobre todo en áreas elocuentes, o lo que es técnicamente peor, en el nido de la malformación, lo cual producirá un sangrado temprano y profuso. Por lo general, difícil de controlar. Esta delimitación periférica de la MAV se hace mediante la disección de la aracnoides que cubre la malformación y la coagulación periférica del tejido que rodea al nido. La delimitación de los bordes periféricos de una malformación, asegura que la disección ulterior se haga precisamente en los límites de la lesión, entre el nido malformativo y el tejido gliótico circundante.⁹⁶

D. Disección circunferencial progresiva.

Una vez que se han delimitado los bordes superficiales de la malformación, el siguiente paso es disecar progresiva y circunferencialmente la malformación hasta llegar al ápex de la misma. Es conocido que las malformaciones se encuentran rodeadas de un tejido gliótico no funcional conocido como plano gliótico, que brinda al neurocirujano la seguridad de encontrarse en

⁹⁵ Id.

⁹⁶ Id.

el borde malformativo sin introducirse en el tejido neural funcional periférico.⁹⁷

Este tejido gliótico es de consistencia superior al tejido normal, de coloración amarillenta y poco vascularizado. Durante este abordaje circunferencial debe irse separando el nido malformativo de los vasos circundantes que penetran en él. Estas dilataciones nidales pueden reducirse de volumen mediante la coagulación progresiva de sus paredes. Conforme se aumenta en profundidad, a excepción de los alimentadores profundos de mediano o grueso calibre, los vasos tienden a ser cada vez más delgados y similares a los descritos como “vasos calientes”.⁹⁸

En ocasiones existen troncos comunes de donde derivan dos o tres “vasos calientes”. En este caso debe intentarse clipar y coagular el tronco principal más que cada vaso por separado. Idealmente, la disección de la malformación, sobre todo en el ápex de la misma debe ser de preferencia en un entorno libre de sangrado. En esta región, cualquiera que sea la localización de la MAV (frontal, temporal, occipital, paraventricular, etc.), los vasos endimarios proveen de una red importante de “vasos calientes” que pueden complicar una microcirugía, incrementando el riesgo de sangrado transoperatorio a partir de una hemorragia intraventricular.⁹⁹

Los vasos endimarios deben ser extensamente coagulados de forma individual, y revisar el lecho quirúrgico posterior a la resección de la malformación mediante la inducción de maniobras de valsalva

⁹⁷ Id.

⁹⁸ Ibid. p.14.

⁹⁹ Id.

por parte del anesthesiólogo con el objeto de identificar sangrados mínimos provenientes de estos vasos, ya que en caso de sangrado, por lo general la sangre se acumula en los ventrículos sin sangrado superficial aparente.¹⁰⁰

Un aumento súbito del volumen cerebral al final de la cirugía, sin existir un sangrado superficial en los bordes quirúrgicos, debe hacer pensar con firmeza en la posibilidad de una hemorragia en las cavidades ventriculares.

E. Coagulación Extensa de estructuras vasculares.

Los vasos alimentadores, vasos de reclutamiento periférico y los vasos profundos dependientes de arterias perforantes (vasos calientes), son sometidos a flujos sanguíneos aumentados de forma crónica al constituirse la malformación como un punto de baja resistencia periférica. Estos vasos tienen su vasorreactividad pérdida o limitada y se encuentran permanentemente dilatados. Si agregamos el hecho de que muchos de estos vasos presentan defectos en la integridad anatómica de su capa muscular y elástica, los hace en particular resistentes a la coagulación convencional. Todos los vasos que confluyen a una malformación y que son identificados durante una disección deben de ser coagulados un tiempo mayor que un vaso normal.¹⁰¹

¹⁰⁰ Id.

¹⁰¹ Id.

V. Vena de drenaje.

La vena de drenaje debe ser la última estructura en resecarse en una malformación. En ocasiones el Neurocirujano confronta la situación de seccionar una vena cuando la malformación presenta 2 ó más venas de drenaje documentadas en el análisis de la angioarquitectura y que impiden la disección circunferencial. En estos casos, deben hacerse pruebas de oclusión temporal con clips vasculares para determinar cual es la vena principal y cuales venas son secundarias. La vena principal debe preservarse hasta el momento final de la cirugía y las venas secundarias pueden seccionarse en el momento que se considere conveniente.¹⁰²

El aislamiento quirúrgico de una malformación se hace evidente cuando la vena de drenaje cambia de un tono rojo brillante y con flujo sanguíneo rápido (visible a través de las paredes del vaso), a un vaso de color rojo oscuro, sin flujo evidente en el interior y que no se torna turgente cuando la vena es obliterada con un clip temporal en su desembocadura a un seno.¹⁰³

Esta maniobra de oclusión temporal es en particular útil sobre todo cuando se resecan malformaciones profundas con dificultad para visualizar de manera directa la circunferencia de la malformación en busca de aferentes remanentes. La vena de drenaje debe inspeccionarse en todo su trayecto antes de coagularse y cortarse. En este caso, la vena de drenaje de la MAV debe ser coagulada y seccionada proximal a estos vasos de drenaje normales. Una vez

¹⁰² Id.

¹⁰³ Id.

seccionada la vena, el nido puede extraerse en un solo bloque.¹⁰⁴(Ver Apéndice No. 2: Resección de Malformación arteriovenosa)

- Por grados de Escala Spentzler-Martin.

- Grado I y II

Las Malformaciones arteriovenosas grado I y II son indicaciones de microneurocirugía: ya que son pequeñas, superficiales y no elocuentes. Clásicamente, los resultados quirúrgicos han sido muy satisfactorios en MAVs grados I, 2 y 3, con una morbi-mortalidad menor al 10% reportada en la mayor parte de centros con experiencia en el tratamiento de las mismas.¹⁰⁵

La Microcirugía se recomienda en el tratamiento de cualquier Malformación arteriovenosa cerebral grados I a III de la clasificación de Spetzler y Martin no rotas, cuyo síntoma inicial hayan sido las crisis convulsivas, aunque sea cómo evento único. También se sugiere comenzar el tratamiento una vez que la Malformación arteriovenosa cerebral se haya manifestado con hemorragia. No deben olvidarse las diferencias en la resección quirúrgica de una malformación parcialmente disecada por hemorragia y aquella que nunca ha sangrado.¹⁰⁶

¹⁰⁴ Id.

¹⁰⁵ Ángel Martínez-Ponce de León. Op. Cit. p. 49.

¹⁰⁶ Id.

Existe confusión en las malformaciones grado III por la diversidad con la que se pueden manifestar; de hecho, se han propuesto subclasificaciones para estas lesiones y se prefiere hacer angiembolización seguida de resección quirúrgica de la malformación, la radiocirugía, o ambas.¹⁰⁷

- Grados IV y V

Las MAVs VI y V por su tamaño se dice que son más estables y tienen un gradiente de presión menor entre las arterias aferentes y sus venas de drenaje. A los enfermos con hemorragia no quirúrgica secundaria a rotura de una malformación arteriovenosa cerebral grados IV o V de la clasificación de Spetzler y Martin se les realiza una angiografía cerebral diagnóstica en busca de aneurismas y de ser necesario se trata parcialmente la lesión.¹⁰⁸

En la actualidad, las malformaciones grados VI y V son tratadas quirúrgicamente sólo bajo condiciones especiales (sangrado y/o resangrado, déficit neurológico progresivo, crisis convulsivas incontrolables), esto debido a que los índices de morbimortalidad se elevan considerablemente y resultan en ocasiones peores que la propia historia natural de la enfermedad.¹⁰⁹(Ver Apéndice No. 3: Microcirugía: Resección de MAV) A pesar del mal pronóstico, nuevas formas de tratamiento combinado (embolización-cirugía-

¹⁰⁷Id.

¹⁰⁸Id.

¹⁰⁹Ángel Martínez-Ponce de León. Op. Cit. p. 50.

radiocirugía), están siendo evaluadas en estudios prospectivos para mejorar los resultados en malformaciones grado VI y 5.¹¹⁰

2.1.9 Intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas Cerebrales.

- En la atención.
 - Evaluar examen neurológico

Jaime Arias Pérez dice que un examen neurológico o exploración neurológica es una evaluación del sistema nervioso de una persona que se puede llevar a cabo en el consultorio del médico.¹¹¹

Realizar una completa y minuciosa evaluación del sistema nervioso de una persona es importante si existe algún motivo para pensar que puede haber algún problema subyacente, o durante un examen físico completo. El daño del sistema nervioso puede causar problemas en las actividades cotidianas.¹¹²

La Enfermera Especialista valora cualquier cambio neurológico durante las intervenciones, para identificar tempranamente la causa y reducir las complicaciones a largo plazo. La valoración de los pacientes con trastornos neurológicos con enfermeras especialistas

¹¹⁰Id.

¹¹¹ Jaime Arias Pérez. *Enfermería Medico Quirúrgica II*. Ed. Tebar. Madrid, 2000.p. 314. En: <http://goo.gl/GYZhIk>. Consultado el: 20 abril 2013. 20:06.

¹¹² Id.

en cuidados neurológicos logran efectos favorables sobre los resultados clínicos de los pacientes.

- Valorar estado de conciencia

Luis Guillermo Duque Ramírez dice que el estado de conciencia es el conocimiento completo de sí mismo, el ambiente que lo rodea y por la manera como responde a estímulos externos. Se distinguen los siguientes estados de conciencia:

Alerta: Cuando el paciente se muestra como una persona consciente, capaz de entrar en contacto con su medio externo.

Somnolencia: Ocurre cuando el paciente se despierta fácilmente con estímulos verbales menores, aunque puede rechazar o ignorar otros.

Estupor: Es cuando el paciente muestra un mayor deterioro de conciencia y responde únicamente a estímulos más intensos y repetitivos o dirigirse mediante movimientos.

Coma: Ocurre cuando el paciente no responde a estímulos dolorosos, ni verbales.¹¹³

Por lo tanto, la Enfermera Especialista debe valorar cada hora el estado de conciencia del paciente, porque este suele ser el primer signo de alteración neurológica. Así, la valoración del estado de alerta y del contenido de la conciencia o conocimiento,

¹¹³ Luis Guillermo Duque Ramírez y Cols. *Semiología Médica Legal*. Ed. Universidad de Antioquía. Bogotá. 2006. p.25.

se explora lo que permite diagnosticar el sistema reticular activador y su conexión con el tálamo y la corteza cerebral. Se lleva a cabo con estímulos verbales inicialmente en un tono normal, aumentándolo. Si no hay respuesta, se sacude al paciente. La estimulación dolorosa será el paso a seguir si no se obtiene respuesta.

La evaluación de la conciencia o conocimiento pertenece a las funciones superiores y permite a los pacientes orientarse hacia las personas, el tiempo y el espacio. Requiere que el paciente responda a una serie de cuestiones y un cambio en sus respuestas, revelará un aumento en el nivel de confusión y orientación, y puede significar el inicio del deterioro neurológico.

La Escala de Coma de Glasgow es el instrumento más utilizado para valorar el estado de conciencia, consiste en otorgar una calificación numérica a la respuesta del paciente en tres categorías: Apertura de ojos, respuesta motora y verbal. La mayor puntuación es de 15 y la menor es de 3. Pacientes con una puntuación de 7 ó menos indica estado de coma.

- Valorar la respuesta motora

Al valorar la respuesta motora, la Especialista utiliza 3 aspectos fundamentales: movimientos motores involuntarios, evaluación del tono muscular y fuerza muscular, comparándose uno con otro. El tono muscular incluye signos de hipotonía, flacidez, hipertonía, espasticidad. La fuerza, se evalúa utilizando una escala de 6

puntos, donde 6 son el máximo valor. Se valora también la presencia de parestesias y plejías¹¹⁴.

La Enfermera Especialista debe observar los movimientos motores involuntarios del paciente y evaluar el tono muscular y estimar la fuerza muscular. Se debe valorar también cada extremidad de manera independiente y hacer comparación de un lado con otro, en busca de signos de lateralización que se producen en un solo lado del cuerpo.

Adicionalmente, el movimiento motor involuntario se valora revisando todos los músculos en tamaño, aspecto y atrofia, buscando la presencia de fasciculaciones, clonus, mioclonías, tics, espasmos, hipo, etc., que revelen la presencia de disfunción neurológica.

El tono muscular lo valora la Especialista, revisando la oposición a los movimientos pasivos. Se efectúan movimientos pasivos sobre los miembros y se mide el grado de resistencia en búsqueda de signos de hipotonía, flacidez, hipertonia, espasticidad o rigidez. Finalmente, la fuerza muscular se valora pidiéndole al paciente que realice algunos movimientos de resistencia. La fuerza se califica con una escala de 6 puntos: grado 5, fuerza muscular normal contra resistencia completa; grado 4, la fuerza muscular está reducida pero la contracción muscular puede realizar un movimiento articular contra resistencia; grado 3, la fuerza muscular está reducida tanto que el movimiento articular solo puede realizarse contra la gravedad, sin la resistencia del examinador; grado 2, el movimiento

¹¹⁴ Id.

activo que no puede vencer la fuerza de gravedad; grado 1, esbozo de contracción muscular; grado 0, hay ausencia de contracción muscular.

- Valorar pupilas.

La función pupilar forma parte del sistema nervioso autónomo. El control parasimpático de la reacción pupilar se realiza a través de la inervación del nervio oculomotor (par craneal III), que procede del tronco cerebral situado en el mesencéfalo. Cuando las fibras parasimpáticas son estimuladas, la pupila se contrae y se dilata con el estímulo de las fibras simpáticas.

Los movimientos oculares están controlados por la acción de los pares III, IV y VI, a través del centro internuclear del fascículo longitudinal y se encarga de la coordinación del movimiento de ambos ojos.¹¹⁵

Por ello, la Enfermera Especialista debe valorar las pupilas del paciente, observando su tamaño, forma y grado de reacción a la luz. Esta respuesta también puede verse alterada por efecto farmacológico, trauma o cirugía oftálmica y deben diferenciarse las causas metabólicas de las orgánicas en la alteración del estado de conciencia.

Durante la exploración de las pupilas con el paciente consciente, la Enfermera Especialista debe pedirle que siga con la mirada un dedo y éstos deben moverse conjuntamente en todos los campos, en

¹¹⁵ Id

situación normal. En el paciente inconsciente, la valoración se lleva a cabo mediante el reflejo oculocefálico, sujetando la cabeza del paciente y girándola rápidamente hacia un lado y otro. Es muy importante descartar la presencia de lesión cervical antes de efectuar esta valoración. La alteración de este reflejo oculocefálico revela la lesión en el tronco cerebral.

- Explorar nervios craneales

La exploración de los nervios craneales resulta básica. Las lesiones aportan gran información respecto al lugar donde se localiza la lesión responsable.

La exploración clínica del nervio oftálmico consiste en determinar si el paciente percibe olores de sustancias conocidas (café, jabón, chocolate), en cada fosa nasal por separado, comprobando que ambas estén permeables, y estando los ojos y la boca del paciente cerrados. Se solicitará al paciente si percibe algún olor, y si la respuesta es positiva que lo identifique.¹¹⁶

En el Nervio óptico par II se examina cada ojo por separado, se evalúa la visión de lejos la agudeza visual, el campo y el fondo de ojo.

¹¹⁶ María Luisa Calle Escobar e Ignacio Casado Naranjo. *Exploración de los pares craneales*. Unidad de Ictus. Sección de Neurología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres. En: <http://goo.gl/2fOV0N>. España, 2008. Consultado el 3 de mayo de 2013.

El Nervio motor ocular común par III, IV Y VI se analizan en conjunto, ya que todos ellos inervan músculos que intervienen en el movimiento ocular. Esta evaluación permite conocer el tamaño de la hendidura palpebral (ptosís) y la motilidad ocular extrínseca (siga con la vista la luz de una linterna que iremos desplazando). Se exploran los movimientos de cada ojo por separado y los de ambos de forma conjunta (evaluando distribución de la mirada conjugada), paresias, reflejos óculo-cefálicos, nistagmos. También se evalúa la motilidad ocular intrínseca (valorando tamaño pupilar y su simetrías, respuesta al reflejo fotomotor directo y consensual, acomodación y convergencia.¹¹⁷

El Nervio trigémino par craneal V, se evalúa la Función motora y sensitiva al dolor del paciente, esto se logra al palpar los músculos temporales situados lateralmente en la frente y compruebe su contracción pidiendo al paciente que mastique. Posteriormente palpe los maseteros por delante y por debajo de la articulación temporomandibular y compruebe su contracción pidiendo al paciente que cierre la mandíbula.

En cuanto al Nervio facial VII se evalúa la función motora. Por ello, la Especialista debe observar la cara del paciente, que debe parecer simétrica, similar numero de arrugas (si existen) en la frente, surcos nasolabiales iguales y comisura labial a la misma altura. Motilidad de la cara. Interesa determinar si es Central o Supra nuclear (el déficit respeta la porción superior contralateral) o

¹¹⁷ Id.

Periférico o Nuclear (debilidad facial global). En pacientes inconscientes se puede apreciar si existe asimetría facial al observar la mueca de dolor que se produce al presionar en los procesos estiloides, detrás del ángulo de la mandíbula.¹¹⁸

La función refleja valora la búsqueda de reflejos de parpadeo y en la función sensorial se determina el gusto en los dos tercios anteriores de la lengua¹¹⁹

En cuanto al Nervio vestibulococlear o estatoacústico par VIII, se puede explorar la audición a cada oído del paciente.

Los Nervios glossofaríngeo IX par craneal y nervio vago, se exploran juntos con sensibilidad, motilidad velopalatina y reflejo nauseoso. La respuesta normal es una contracción inmediata de los músculos de la faringe con o sin reflejo faríngeo. Como la pared posterior de la faringe está inervada también por el X par, con esta maniobra no se explora únicamente el IX par. La función de los quimiorreceptores se puede valorar observando la respuesta a la hipoxia y la de los barorreceptores con la variación de tensión arterial y la frecuencia cardíaca.¹²⁰

El Nervio Vago, Par craneal X tiene una parte sensitiva que inerva la faringe, el esófago, la tráquea, los pulmones, la piel del dorso de

¹¹⁸ Id.

¹¹⁹ María Luisa Calle Escobar e Ignacio Casado Naranjo. Op Cit. p.10.

¹²⁰ Jesús Cacho Gutiérrez y Cols. *Patología de los Nervios Craneales*. Disponible en: <http://goo.gl/JTS6DP>. Madrid, 2011. p.4801.

la oreja, el conducto auditivo externo y la cara externa de la membrana timpánica.

La parte motora se encarga de estimular los músculos constrictores de la faringe (excepto el estilofaríngeo), los músculos del paladar (excepto el músculo periestafilino externo), los músculos intrínsecos de la laringe. Dicho nervio estimula también las fibras secretorias.

El nervio vago se puede evaluar (parcialmente) realizando un examen de la laringe: dónde se exploran las cuerdas vocales del paciente y se escucha su voz. La exploración parasimpática del nervio vago se centra en 3 puntos: Frecuencia cardíaca, trastornos respiratorios y trastornos gastrointestinales.

Para el Nervio espinal (Par XI) el Especialista busca atrofia o asimetría de los músculos trapecio, ve y palpa el músculo esternocleidomastoideo en el lado opuesto.¹²¹ Se exploran las fibras de origen espinal, dado que la parte accesoria (craneal) se une al par X.

El músculo trapecio es elevador de los hombros. Se explora inspeccionando, palpando y oponiendo resistencia a la acción del músculo

En el Nervio hipogloso (Par XII) la Especialista observa la lengua en el suelo de la boca, protuida fuera de la boca y haciendo

¹²¹ María Luisa Calle Escobar e Ignacio Casado Naranjo. Op. Cit. p. 11.

movimientos de lateralización de la lengua tanto fuera de la boca, como dentro haciendo resistencia contra la mejilla.¹²²

La Enfermera Especialista sabe que pese al extraordinario desarrollo de las técnicas de neuroimagen, una correcta exploración neurológica resulta esencial en la aproximación al paciente con sintomatología neurológica. Las alteraciones en la percepción olfativa pueden ser cuantitativas o cualitativas.

En la lesión de la vía visual se puede diferenciar entre lesiones prequiasmáticas, quiasmáticas o retroquiasmáticas. La presencia de ptosis supone la afectación del III par. A ella, pueden sumarse otros signos de afectación del III par, como midriasis pupilar y estrabismo divergente.¹²³

La afectación del V par o alguna de sus ramas ocasionará debilidad y atrofia de la musculatura correspondiente, así como desviación de la mandíbula hacia el lado del músculo débil a medida que se abre la boca lentamente. El reflejo corneal estará abolido y la sensibilidad facial disminuida, dependiendo de la rama sensitiva afectada.

Las lesiones del nervio facial pueden presentarse mediante un patrón de neurona motora superior o parálisis facial “central”, o un patrón de neurona motora inferior, o parálisis facial “periférica”.

La identificación de una hipoacusia de conducción supone que en la prueba de Weber el sonido se perciba mejor en el oído afectado por

¹²² Jesús Cacho Gutiérrez y Cols. Op. Cit. p.4804.

¹²³ Id.

hipoacusia, mientras que en la prueba de Rinne se obtendrá un patrón anormal percibiéndose mejor el sonido del diapasón a través del hueso. Si uno de los nervios glosofaríngeos está lesionado, la úvula se desviará hacia el lado del nervio sano. La ausencia de reflejo nauseoso implica la disfunción del IX y X pares.

La afectación del nervio espinal producirá debilidad del músculo esternocleidomastoideo y trapecio.¹²⁴ Cuando se afecta el nervio hipogloso, la lengua se desvía hacia el lado de la lesión y puede observarse atrofia de la hemilengua afectada.

- Valorar la sensibilidad.

La sensibilidad puede ser una de las partes más difíciles de la exploración, ya que es de las más subjetivas por parte del paciente. La sensibilidad superficial incluye el tacto superficial y la temperatura y la sensibilidad profunda incluye la sensibilidad vibratoria, función cortical en la sensibilidad, estereognosia, grafestesia y barognosia.¹²⁵

El análisis de los trastornos sensitivos fundamentales atendiendo a su distribución se realizan con un alfiler y a la combinación de modalidades afectadas y conservadas (disociación) permite localizar las lesiones.

Se distinguen tres niveles fundamentales: Nervio periférico y raíz. Entonces se produce la pérdida sensitiva de acuerdo a la

¹²⁴Id

¹²⁵Id.

distribución cutánea correspondiente siendo de ayuda los mapas de sensibilidad cutáneos. En principio se afectan todas las modalidades sensitivas.¹²⁶

En la médula espinal se distinguen varios patrones: La sección medular completa en la que se produce una abolición de todas las modalidades sensoriales por debajo del nivel de lesión. También existe el Síndrome de afectación centromedular o síndrome siringomiélico en el que se produce una anestesia disociada con pérdida de la sensibilidad térmica y dolorosa y conservación de la sensibilidad táctil, posicional y vibratoria que se extiende a lo largo de varios dermatomas en uno o en ambos lados del cuerpo. Se denomina también “área de anestesia suspendida” o un nivel suspendido.¹²⁷

El síndrome tabético cursa con abolición de la sensibilidad profunda manteniendo intacta la sensibilidad superficial en el Cerebro y tronco encefálico los patrones de pérdida hemicorporal son casos especiales los síndromes sensitivos alternos por lesión a nivel bulbo con déficit sensorial en una hemicara y en la mitad corporal contralateral. Rara vez la afectación de la corteza sensitiva primaria produce patrones que remedan alteración del nervio periférico.¹²⁸

¹²⁶ María Luisa Calle Escobar e Ignacio Casado Naranjo. Op. Cit. p. 12.

¹²⁷ Id.

¹²⁸ Id.

- Valorar reflejos osteotendinosos y reflejo cutáneo

Los Reflejos Osteotendinosos profundos (ROT) son difíciles de obtener sin la colaboración del paciente. Se deben explorar el maseterio dependiente del V par craneal, el bicipital (C6), tricipital (C7), rotuliano (L3,L4), y aquileo (S1), siempre en busca de ausencias y/o asimetrías. Habitualmente se cuantifican en varios niveles. O (abolido), I (Hipoactivo), II (Normal), III (Exaltado sin clonus), IV (Exaltado con clonus).¹²⁹

En cuanto a los reflejos cutáneo- superficiales el más útil en la práctica ordinaria es el reflejo cutáneo- plantar (RCP), que se desencadena al rozar el borde externo de la planta del pie desde el talón hacia los dedos. Su respuesta extensora (Babinski), es siempre patológica e indica afectación de la vía piramidal explorada. menos utilizados son los cutáneo- abdominales y los cremasterinos.¹³⁰

La Enfermera Especialista en Neurología debe explorar los reflejos de forma simétrica, primero en un lado y luego en el otro, para comparar los resultados. El miembro del paciente debe posicionarse de igual forma en cada lado, y no deben existir diferencias entre el estímulo aplicado en ambos lados.

¹²⁹ María Luisa Calle Escobar e Ignacio Casado Naranjo. Op Cit. p. 12.

¹³⁰ Id.

- Valorar la coordinación

Existen varios tipos de Coordinación: dinámica y estática. La Coordinación: dinámica implica la prueba del dedo- nariz: a donde se parte de la extensión completa del antebrazo y se flexiona a tocar nariz. La prueba talón – rodilla que se realiza en decúbito supino, con talón de un pie a rodilla contralateral y deslizamiento posterior y las maniobras alternante Diadococinesia, que se explora con la realización de movimientos alternantes de forma rápida“). ¹³¹

Otra prueba es la Coordinación estática: que implica prueba de Romberg, que se realiza con los pies juntos y cabeza erecta. Así, se comprueba si es capaz de mantener la postura, o se produce lateralización. Se valora con los ojos abiertos, si está alterado se valora el problema vestibular, con ojos cerrados y alterado probable problema cerebeloso. ¹³²

La Enfermera Especialista en Neurología debe realizar estas pruebas ya que se lleva a cabo para valorar principalmente la función cerebelosa.

- Valorar la marcha

La marcha se debe intentar categorizar como: Normal, hemiparética

¹³¹ Id.

¹³² Id.

Hemiparética, Atáxica, Miopática o andinante. De otro tipo puede ser parkinsoniana, tabética-taloneante, coreica y apráxica.¹³³

La enfermera especialista debe realizar la valoración de la función neurológica la existencia, aparición, o agravamiento de las alteraciones motoras y sensitivas con paresias, plejías, hiperestesia, hipoestesia, mioclonias y convulsiones y otras alteraciones como agitación, vómitos y mareos.

La Enfermera Especialista en Neurología debe valorar la marcha del paciente, ya que un cambio en la actividad motora conduce con frecuencia a instituir medidas terapéuticas médicas o quirúrgicas. El empeoramiento o la mejoría de la capacidad del paciente para mover sus brazos o sus piernas se pueden presentar sin cambios en el nivel de conciencia.

La frecuencia con la que se registran estas mediciones, son mínimo cada hora las primeras 48 horas, mientras no se resuelva el estado crítico. A través de la valoración física la Especialista puede descubrir condiciones de la persona como ser integral, lo que permite ubicar el daño o la lesión para un mejor diagnóstico y planear los cuidados especializados de enfermería.

- Valorar cada hora los signos vitales.

Jorge Fernández Gómez denomina los signos vitales a las señales o reacciones que presenta un ser humano con vida que revelan las

¹³³Id.

funciones básicas del organismo, se pueden definir como señales de vida.¹³⁴ Los signos vitales son: la temperatura que es el resultado de un equilibrio entre el calor producido y el perdido. La temperatura corporal varía entre 36 grados centígrados y 37 grados. El centro regulador es el hipotálamo.¹³⁵ La frecuencia respiratoria es el intercambio gaseoso entre el organismo y la atmósfera. Consta de 2 fases, la inspiración, durante la cual se introduce el aire en los pulmones y la espiración, se expulsa el aire. Normal es de 16 a 20 respiraciones por minuto.¹³⁶

Otro signo vital es la presión arterial que se define como la cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazar la sangre por ellas. Se mide en milímetros de mercurio (mmHg) la presión sistólica y la diastólica y normalmente los resultados se muestran en el siguiente orden, primero la presión sistólica y luego la diastólica.¹³⁷

Finalmente, la Frecuencia cardiaca consiste en la capacidad del músculo cardiaco para iniciar y propagar el estímulo que precede a cada contracción de sus fibras dando como frecuencia el número de veces que el corazón se contrae en un minuto.¹³⁸

¹³⁴ Jorge Fernández Gómez y Luis Fernando Rodríguez. *Manual del Técnico Auxiliar en geriatría*. Disponible en: books.google.com. Madrid, 2003. Consultado el 6 de marzo de 2013.

¹³⁵ María del Carmen Ledesma. *Fundamentos de Enfermería*. Ed. Limusa. México, 2004. p. 104.

¹³⁶ *Ibid* p.109.

¹³⁷ *Id.*

¹³⁸ *Id.*

La Enfermera Especialista en Neurología debe valorar los signos ya que es una de las funciones primordial es del personal de enfermería, que permite detectar alteraciones potenciales o reales. Esta valoración constituye el punto de partida en la toma de decisiones objetivas que determinan un cuidado reflexivo e individualizado al paciente. Pa ello, a la Enfermera Especialista exige una preparación teórico-práctica se le exige continua a fin de permitir actuar en forma segura y ordenada en el control de los signos vitales, al reconocimiento de sus alteraciones y la adopción de una conducta apropiada.

- Mantener una vía aérea permeable

María Dolores Ribes Antuña dice que la posición semifowler se obtiene cuando el paciente se halla semisentado, formando un ángulo de 45 a 30 grados centígrados. Los enfermos con patologías respiratorias las prefieren puesto que les facilita la respiración.¹³⁹

Se conoce como vías aéreas a la parte superior del aparato respiratorio. Es la parte por la que discurre el aire en dirección de los pulmones, donde se realiza el intercambio gaseoso.¹⁴⁰

¹³⁹ María Dolores Ribes Antuña. *Cuidados de la Junta de Extremadura Personal laboral*. Disponible en: books.google.com.mx. Madrid, 2003. p.101. Consultado el día 2 de abril de 2013.

¹⁴⁰ Ramón Coloma. *Manejo Avanzado de la vía aérea*. Disponible en: <http://goo.gl/NSLPYF>. Chile, 2011. p 2. Consultado el 3 de abril de 2013.

La Enfermera Especialista debe colocar al paciente en la posición de semifowler, para asegurar el drenaje venoso y reducir la congestión cerebrovascular y facilitar la expansión pulmonar. Por lo tanto, con esta posición se debe lograr un intercambio gaseoso adecuado y relajar la tensión de los músculos abdominales, permitiendo una mejora en la respiración de pacientes inmóviles e incrementar la comodidad de los pacientes conscientes durante la alimentación oral y otras actividades.

La Enfermera Especialista para poder cumplir con esta intervención debe valorar la frecuencia respiratoria, las características de la respiración, la pulsioximetría, aspirar secreciones y gasometría arterial y tratar la acidosis metabólica o respiratoria, Si hay cambios, debe notificarlos para así actuar con puntas nasales, mascarilla e intubación orotraqueal y ventilación mecánica, según las necesidades de cada paciente.

La Enfermera Especialista en Neurología debe siempre mantener esta vía aérea libre para evitar la elevación rápida de la Presión Intracraneal que da lugar a la aparición de diversas alteraciones respiratoria. Por ejemplo, si la respiración se hace irregular, periódica, o con un patrón de Cheyne-stoks típica, a veces se hace lenta, profunda y ruidosa, con periodos de apnea que puede llevar al paro respiratorio y ser la causa de muerte. El edema pulmonar aparece de forma súbita, con la presencia de abundantes secreciones bronquiales, que no es posible aspirar con eficacia. La complicación más común es la atelectasia.

- Valorar cambios en la pulsioximetría

Los cambios se basan en las mediciones que transmiten las porciones de luz transmitida y absorbida por la hemoglobina combinada con métodos fotoeléctricos, con valor mayor a 95% en adultos.¹⁴¹

La Enfermera Especialista debe vigilar los cambios tomando en cuenta la pulsioximetría, ya que ofrece una valoración continua del estado respiratorio. De hecho, es un método no invasivo que mide la hemoglobina saturada. Por lo que es recomendable en situaciones donde la oxigenación del paciente puede ser inestable, como en las áreas de cuidados intensivos, o en el departamento de urgencias de un hospital.

- Valorar y mantener la presión intracraneal.

En el adulto, el cráneo y la duramadre son estructuras rígidas, que van a impedir la expansión necesaria de los volúmenes intracraneales en condiciones patológicas. El contenido intracraneal está formado por 3 elementos: el parénquima, la sangre y el líquido cefalorraquídeo (LCR). El parénquima ocupa un volumen de 1.100 ml, y el LCR y la sangre, de 150 ml cada uno. La aparición de

¹⁴¹ Daniel Hernández López y Cols. Op. Cit. p. 382

hipertensión intracraneal se basa en un problema continente/contenido.¹⁴²

El desarrollo de hipertensión intracraneal se rige por la doctrina de Monro-Kelly, según la cual el aumento de cualquiera de los 3 volúmenes intracraneales debe ser compensado por la disminución del resto. De no ser así, aparece la hipertensión intracraneal.¹⁴³

La Enfermera Especialista debe entonces, mantener la presión intracraneal dentro de parámetros normales 15 a 20 mmH₂O, que se incluyen el mantenimiento de la vía aérea y la ventilación. Es entonces, rutinario el empleo de sedoanalgesia. Para la sedación se suele emplear midazolam y para la analgesia, fentanilo previa indicación medico.

A la hora de introducir una sonda nasogástrica, conviene preoxigenar al paciente y se debe asegurar una correcta posición del enfermo. La presión de perfusión cerebral es máxima en posición horizontal, con lo cual una elevación excesiva, cercana a 90°, puede ocasionar hipoperfusión. Dado que en decúbito supino disminuye el drenaje venoso, generalmente se recomienda elevación de la cabecera unos 15-30°, sin flexionar el cuello, ni rotar la cabeza, para facilitar el drenaje venoso yugular y no disminuir la Presión de Perfusión Cerebral.

Se persigue también la optimización del estado hemodinámico, con el objetivo de mantener una presión arterial sistólica mínima de 90

¹⁴² Id.

¹⁴³ Id.

mmHg. Si se requieren agentes vasoactivos, la noradrenalina será la sustancia de elección, aunque también podrá emplearse la dopamina.

En cuanto a la fluidoterapia, las soluciones recomendadas son el suero salino fisiológico e hipertónico, y deben evitarse las soluciones hipoosmolares como el suero glucosado. Se debe atender asimismo la corrección de la hipoxemia, la fiebre, la anemia, la hiponatremia y la hiperglucemia. El uso de antihipertensivos provoca cierto grado de vasodilatación cerebral. Para reducir este efecto vasodilatador, se indican propranolol o labetalol.

- Evaluar y mantener balance hídroelectrolítico.

Los líquidos y electrolitos se encuentran en el organismo en un estado de equilibrio dinámico que exige una composición estable de los diversos elementos que son esenciales para conservar la vida. El balance de líquidos está regulado a través de los riñones, pulmones, piel, glándulas suprarrenales, hipófisis y tracto gastrointestinal a través de las ganancias y pérdidas de agua que se originan diariamente. El riñón también interviene en el equilibrio ácido-base, regulando la concentración plasmática del bicarbonato. El indicador para determinar las condiciones hídricas de un paciente es a través del balance de líquidos, para lo cual se tendrán que

considerar los ingresos y egresos, incluyendo las pérdidas insensibles.¹⁴⁴

El edema se puede definir como un exceso de líquido en los tejidos del organismo. En general, hace referencia, sobre todo, a líquido aumentado en el espacio extracelular, pero el líquido en exceso también puede acumularse en el interior de las células.

El régimen fluidoterapéutico después de la operación depende del tipo de éste y se calcula en forma individualizada. El volumen composición de líquidos se ajustan con base en las mediciones diarias de electrolitos, así como el ingreso y egreso hídricos.¹⁴⁵ En pacientes con MAV debe mantenerse un adecuado aporte hídrico con soluciones salinas isotónicas.

La Enfermera Especialista debe entonces, cuantificar los ingresos, los egresos, sin olvidar las pérdidas insensibles, identificarla hiponatremia, aportando líquidos adecuadamente ya que la concentración de electrolitos provocan cambios en el volumen de los líquidos corporales, y a su vez, éstos causan alteraciones en la concentración de electrolitos. Por tal motivo, se deben estar monitoreando la concentración de electrolitos plasmáticos, y de existir alteraciones, se realizará la reposición de los mismos por vía intravenosa.

¹⁴⁴ Laboratorios Pisa. Op. Cit. p. 417.

¹⁴⁵ Lillian Brunner y Doris Suddarth. *Enfermería Medicoquirúrgica*. Ed. Interamericana. Mc. Graw-Hill. México, 1994. p. 1740.

Por lo tanto, la Enfermera Especialista debe evitar en el paciente soluciones hipotónicas que pueden producir edema cerebral, vigilando estrechamente la posibilidad de aparición de hiponatremia. Valorar PVC y evitar grandes cantidades para diluir medicamentos.

- Controlar la glucemia

Laura Barbero Miguel dice que la glucemia es la cantidad de glucosa libre en la sangre. La glucosa es uno de los sustratos metabólicos más importantes para el encéfalo. El consumo cerebral de la glucosa representa una cuarta parte del consumo sistémico total.¹⁴⁶

La enfermera Especialista debe monitorear la glucemia del paciente. Las situaciones de hiperglucemia deberán mantenerse por debajo de 180 mg/dl. Para ello, debe utilizarse insulina para el control estricto de la glucosa y evitarse soluciones glucosadas.

- Valorar la presencia de crisis convulsivas.

Las crisis epilépticas son síntomas de disfunción cerebral que

¹⁴⁶ Ramón Sánchez Manzanera. Op. Cit. p.241.

producen una descarga hipersincrónica o paroxística de un grupo de neuronas, hiperexcitables, localizadas la corteza cerebral¹⁴⁷.

Por ello, la Enfermera Especialista en Neurología debe vigilar todo el tiempo la presencia de las crisis, así como las características y duración; mantener al paciente en la cama para su seguridad, evitar caídas, utilizar los barandales en alto, administrar medicamentos prescritos, avisar al médico la presencia de las crisis convulsivas.

De hecho, es conocido que la presencia de crisis convulsivas aumenta la demanda metabólica cerebral y empeora la lesión neurológica en los pacientes con HIC, por lo que deben ser tratadas. En caso de aparición, se inicia con benzodiazepinas y posteriormente, con fármacos antiepilépticos. Sin embargo, la administración de fármacos antiepilépticos en pacientes con HIC que no han presentado una crisis convulsiva se asocia con una mayor morbi-mortalidad, especialmente con la fenitoína, por lo que no se recomienda el tratamiento profiláctico de las crisis convulsivas.

- Administrar tratamiento prescrito por el médico.

Según Carmen Juan Blanch el tratamiento prescrito es el procedimiento por el cual se administran fármacos al paciente.¹⁴⁸

¹⁴⁷ Linda D. Urden y cols. Op. Cit. p. 319.

¹⁴⁸ Luis Moran Villatoro. *Obtención de muestras sanguíneas de calidad analítica*. Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica A. C. Madrid, 2001. p. 10.

Las reglas de seguridad se deben llevar a cabo en cada administración de un medicamento, las cuales se conocen como “Los Cinco Correctos”, y son los siguientes: Medicación correcta, dosis correcta, vía correcta y hora correcta.¹⁴⁹

La Enfermera Especialista en Neurología debe administrar los medicamentos utilizando los cinco correctos, debe rectificar el medicamento mediante los siguientes pasos: La tarjeta del fármaco, la hoja de indicación médica, en el registro de medicamentos del paciente y con la etiqueta del empaque del fármaco la presentación del fármaco indicado, fecha de caducidad; tener conocimiento de la acción del medicamento y efectos adversos. Así como el método de administración y la dosificación, considerando el índice terapéutico y toxicidad, rectificar nombre genérico. Verificar la vía de administración.

- Prevenir trombosis venosa profunda

Los pacientes con Hipertensión Intracraneal y pacientes neuroquirúrgicos, tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones tromboembólicas.¹⁵⁰ El riesgo es mayor tras la

¹⁴⁹ Laboratorios Pisa. Op. Cit. p.412

¹⁵⁰ Manuel Rodríguez-Yáñez y Cols, *Guías de actuación clínica en la hemorragia intracerebral*. Elsevier Doyma. En: <http://goo.gl/Ueu9mM>. México ,2006.Consultado el 6 de mayo de 2013. 11:30.

extirpación de tumores supratentoriales y se eleva al doble en pacientes cuya intervención se prolonga por más de 4 horas.

Por ello la Enfermera Especialista en Neurología debe dar el tratamiento profiláctico que es la utilización de medias de compresión elástica. Sin embargo, la combinación de compresión mecánica intermitente y medias de compresión elástica, resulta más eficaz.

- Valorar pulso pedio en caso de embolización.

Luis Moran Villatoro dice que en caso de embolización hay que observar en la pierna puncionada la disminución de la circulación además de: cianosis, dolor, parestesias y sensibilidad. El aumento de la presión en las arterias dificulta la interrupción de la hemorragia y condiciona con mayor frecuencia la aparición de hematomas. El espasmo arterial es una constricción refleja que limita el flujo de sangre.¹⁵¹

Entonces, la Enfermera Especialista en Neurología debe aprender a valorar los signos en la pierna puncionada. Estos signos pueden ser: cianosis y sensibilidad principalmente además de mantener en reposo mínimo de 6 horas, y vigilar el estado de conciencia que serán los signos de déficit neurológica

¹⁵¹ Luis Moran Villatoro. Op cit.

- Valorar la herida quirúrgica

Según Anabel Franco la herida quirúrgica es toda aquella solución de continuidad de piel y' mucosas o tejidos subyacentes provocada por el cirujano con el fin de acceder a cualquier territorio del organismo. En todos los pacientes se toman medidas universales con el objeto de prevenir infecciones, pero el riesgo de aparición de infecciones del sitio quirúrgico es mayor en ciertos casos, de modo que es importante valorar en forma apropiada este riesgo y extremar los cuidados cuando sea necesario. Asimismo, el uso de una profilaxis antimicrobiana adecuada, en el momento y dosis precisos, es vital para la prevención de infecciones, como también lo es la preparación preoperatoria de la piel, tanto con respecto al baño como a otras medidas, como el rasurado.¹⁵²

Por ello, la Enfermera Especialista debe valorar el sitio de la herida quirúrgica. En el preoperatorio como: vigilar el baño y el preparado con tricotomía. Después de la cirugía se brindan los cuidados tomar la temperatura y aspecto del paciente. Del 2do día al 4to se brindan los cuidados para diagnosticar oportunamente las infecciones con color, olor, secreción, dehiscencias, hematomas, sangrado excesivo por drenaje, seromas. Además se debe realizar curación diaria, retirada de puntos y/o drenajes.

¹⁵² Anabel Franco. Op Cit. p.4.

-En la rehabilitación

- Enseñar al paciente y familiares los cuidados en el hogar.

Según Lilia Brunner y Dorothy Suddarth, la convalecencia de pacientes neuroquirúrgicos en su hogar depende de la magnitud de la operación. Después de la craneotomía, la persona es más sensible a ruidos intensos.¹⁵³

Por lo tanto, la enfermera especialista debe educar los aspectos a cuidar como evitar ruidos extremos, la movilidad con ayuda, ejercicios de arcos de movimiento, movilizar fuera de cama, mantener integridad de la piel, promover el bienestar y la salud mediante la educación sanitaria y mejorar el cumplimiento terapéutico. Por el contrario para el cuidador: debe implementar enseñanza y organización en su práctica diaria, como el uso de placa de identificación en caso de las convulsiones, el manejo de secuelas neurológicas, rehabilitación neurológica y promover la práctica independiente.

- Plan de alta con apego al tratamiento

La vía de administración de los medicamentos, puede definirse como el sitio donde se coloca un compuesto farmacológico. Las

¹⁵³Lilia Bruner y Doris Suddarth. Op. Cit. p. 1779.

vías dependen de las necesidades clínicas y de las circunstancias, ya que los fármacos pueden ser introducidos en el organismo en una variedad de vías. Además, es necesario valorar también los efectos adversos debidos al propio fármaco.¹⁵⁴

Entonces la Enfermera Especialista debe educar al paciente y parientes a encontrar un horario accesible para ingerir sus medicamentos, enseñar las vías de administración, comentarles acerca de posibles efectos secundarios buscando crear un sistema para corroborar la ingesta y el apego al tratamiento.

- Recomendar visita con el Rehabilitador

La rehabilitación ayuda a los sobrevivientes del ataque cerebral a volver a aprender aptitudes que se han perdido cuando se daña parte del cerebro.¹⁵⁵

Los terapeutas físicos a menudo emplean la estimulación sensorial selectiva para promover el uso de las extremidades deterioradas y ayudar a los sobrevivientes con negligencia unilateral a recuperar la sensibilidad a los estímulos en el lado negligente del cuerpo.¹⁵⁶

¹⁵⁴ Lilian Brunner y Doris Suddarht. Op. Cit. p.1720.

¹⁵⁵ Instituto Nacional de Trastornos neurológicos y accidentes cerebrovasculares. Rehabilitación posterior al ataque cerebral. Disponible en: <http://goo.gl/gAfQ25>. Maryland, 2013. Pág.1. Consultado el 10 de Diciembre de 2013.11:20.

¹⁵⁶ Id.

La Enfermera Especialista debe explicar la importancia de visitar a enfermeras y los terapeutas de rehabilitación, que estos ayudan a los pacientes a readquirir la capacidad de realizar actividades básicas de la vida diaria como bañarse, vestirse, y utilizar el inodoro y les animan a que comiencen a utilizar sus extremidades deterioradas.

Por ejemplo, las personas que tienen uso de una sola mano pueden sustituir los botones en su ropa con cerraduras de velcro, usar aparatos de asistencia, como bastones, andadores, sillas de ruedas y recomendar la instalación de barras para agarrarse en los baños.

La terapia física enfatiza la práctica de movimientos aislados, alternando repetitivamente entre un tipo de movimiento y otro, y practicando movimientos complejos que requieren gran cantidad de coordinación y de equilibrio, como subir y bajar las gradas o moverse con seguridad entre obstáculos. Las personas demasiado débiles para soportar su propio peso pueden practicar los movimientos repetitivos durante la hidroterapia o mientras que están apoyadas por un arnés. Una tendencia reciente en la terapia física destaca la eficacia de realizar actividades con una meta, como juegos para promover la coordinación.

- Enseñar al paciente y a su familiar a observar y notificar datos de alarma.

La Enfermera Especialista en Neurología, debe enseñar los signos de alarma como: presencia intensa de cefalea, aumento de la temperatura, rigidez de nuca, vómito, alteraciones de la conciencia como somnolencia, pérdida de la conciencia. Todos estos signos los debe identificar el paciente y la familia para que oportunamente reciba atención médica de urgencia.

3. METODOLOGÍA

3.1 VARIABLES E INDICADORES

3.1.1 Dependiente: INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN EN PACIENTES CON MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS.

-Indicadores

- En la Atención

- Realizar examen neurológico
- Valorar estado de conciencia
- Valorar la respuesta motora
- Valorar pupilas y ojos
- Evaluar nervios craneales
- Valorar la sensibilidad
- Valorar reflejos osteotendinosos y cutáneo.
- Valorar la coordinación
- Valorar la marcha
- Valorar los signos vitales cada hora.
- Mantener una vía aérea permeable mediante la posición de semifowler
- Valorar cambios en la pulsioximetría
- Asegurar la permeabilidad de la vía aérea.

- Realizar y mantener balance hídrico
- Valorar y mantener la presión intracraneal.
- Controlar la glucemia.
- Valorar la presencia de crisis convulsivas
- Administrar tratamiento prescrito por el médico.
- Cuidar el equilibrio hidroelectrolítico
- Prevenir trombosis venosa profunda
- Valorar pulso pedio, en caso de embolización.
- Valorar la herida quirúrgica

- En la rehabilitación

- Enseñar al paciente y familiares los cuidados en el hogar.
- Plan de alta con apego al tratamiento.
- Recomendar visita a Rehabilitación.
- Enseñar al paciente y a su familiar a observar y notificar datos de alarma.

3.1.2 Definición Operacional: Malformaciones

Arteriovenosas.

-Concepto

Las Malformaciones Arteriovenosas son malformaciones vasculares, congénitas que consisten en un entrelazado de arterias y venas en el cerebro.

-Epidemiología

La verdadera prevalencia de las MAVs en cualquier población es difícil de estimar. Reportes estadísticos de Australia, Suecia y Escocia dan como resultado una estimación entre 0,89 a 1,24 por 100.000 personas al año. La incidencia de MAV intracraneales se estima en una persona por 100,000 y la prevalencia en 18 por 100,000. En México esta prevalencia es alrededor de 0.94 por 100,000 personas por año.

Las características clínicas de las MAV se presentan por lo general antes de los 40 años y afectan a ambos sexos por igual. La mayor parte de ellas, se hallan en el nivel supratentorial.

-Síntomas

Pueden presentarse los siguientes síntomas: hemorragia intracraneana, epilepsia, cefaleas, déficits neurológicos focales y trastornos del aprendizaje.

-Diagnóstico

Se detectan por medio de la angiografía que proporciona las imágenes más precisas de la estructura de los vasos sanguínea de las Malformaciones Arteriovenosas. También la Resonancia Magnética que detecta cambios sutiles en tejidos neurológicas y la Tomografía Axial computarizada es muy útil para presenciar las hemorragias.

-Tratamiento

Actualmente existen 3 opciones de tratamiento: la Cirugía, la embolización endovascular y la radiocirugía; La selección del tratamiento depende en gran parte del tamaño y de la localización de la MAV.

La embolización endovascular y la radiocirugía son menos invasivas que la cirugía convencional y ofrecen opciones seguras para el tratamiento de Malformaciones Arteriovenosas localizadas en partes profundas del cerebro; pero la embolización tiende a ser temporal. Los médicos deben determinar, el peligro de los procedimientos en cada paciente y en cada caso.

- Complicaciones

La complicación postoperatoria más importante se relaciona con el fenómeno llamado presión de perfusión normal anterograda, una vez que se extirpa la MAV, el corto circuito de sangre a través del nido desaparece, con lo cual se restablece la presión de perfusión normal, así como la presión en los vasos cerebrales adyacentes.

Como el corto circuito a través de las MAV altera la autorregulación de estos vasos, estas arterias tienen problemas para dar cabida al nuevo flujo de sangre y puede haber hemorragia.

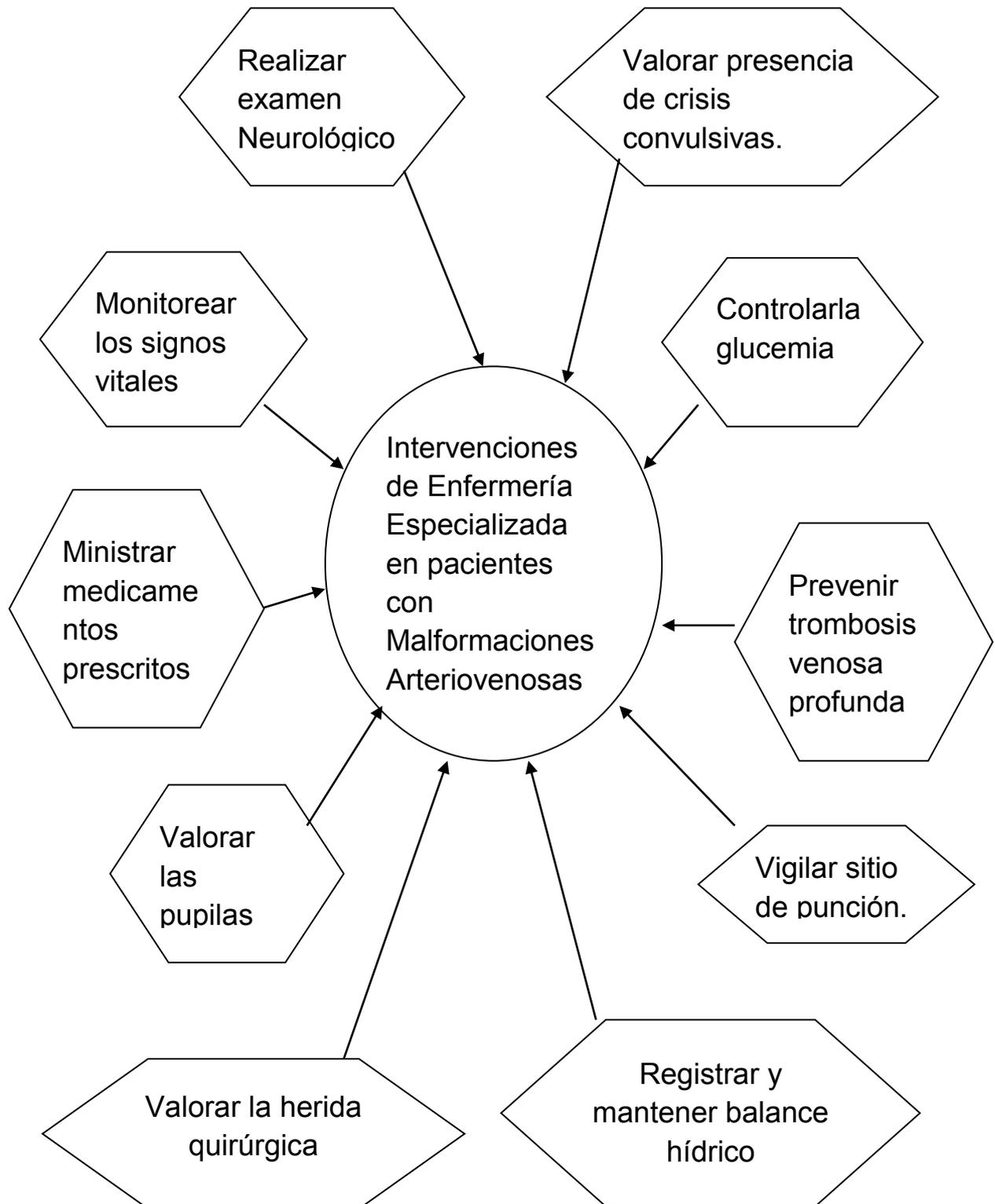
La complicación por embolización suelen ser sistémicas por el medio de contraste, reacciones adversas al contraste. Otras complicaciones pueden ser: como oclusión de la vena de drenaje y trombosis venosa tardía, rotura de la pared de un vaso al retirar el catéter o isquemia cerebral de aportes que no van a la malformación.

- Intervenciones de Enfermería

La Enfermera Especialista en Neurología tiene una participación importante en la atención del paciente con malformaciones arteriovenosas. Entre éstas están la continua valoración antes y después del tratamiento. Además debe proporcionar información preoperatoria, en atención hospitalaria, apoyar en métodos de diagnóstico y brindar cuidados en el postoperatorio y en el hogar con un plan de alta específico para cada paciente según su estado al egreso.

Además, la Enfermera Especialista en Neurología debe atender al paciente en la valoración del estado neurológico, valorar y estabilizar signos vitales, recolectar muestras para laboratorio, administrar medicamentos, preparar al paciente para estudios diagnósticos, embolización, cirugía y atención en el postoperatorio ya que estas son fundamentales para su pronta recuperación.

3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable



3.2 TIPO Y DISEÑO DE TESINA

3.2.1 Tipo de Tesina.

El tipo de investigación documental se realiza es diagnóstico, descriptiva, analítica y transversal.

Es diagnóstica porque se pretende realizar un diagnóstico situacional de la variable Intervenciones de Enfermería Especializada en Neurología, en Pacientes con Malformaciones Arteriovenosas, a fin de proponer esta atención con todos los pacientes con esta patología en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez.

Es descriptiva porque se describe ampliamente el comportamiento de la variable Malformaciones Arteriovenosas y las intervenciones de enfermería.

Es analítica porque para estudiar la variable Intervenciones de Enfermería, ha sido necesario descomponerla en sus indicadores básicos en la atención, durante el padecimiento y atención en rehabilitación, posterior al padecimiento.

Es transversal porque esta investigación documental se hizo en un periodo corto de tiempo, es decir, en los meses de Febrero, Marzo y Abril del 2013.

Es propositiva porque esta tesina se propone sentar las bases de lo que implica el deber ser la atención especializada de Enfermería Neurológica, en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas.

3.2.2. Diseño de Tesina

- El diseño de esta investigación documental se ha realizado atendiendo los siguientes aspectos:
- Asistencia a un Seminario Taller de la elaboración de tesinas en las instalaciones de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Búsqueda de una problemática de investigación de Enfermería Especializada relevante en las intervenciones de la Especialidad de Enfermería en Neurología.
- Elaboración de los objetivos de la tesina así como en Marco teórico, conceptual y referencial.
- Asistencia a la biblioteca en varias ocasiones para elaborar el Marco teórico conceptual y referencial de Malformaciones Arteriovenosas en la Especialidad de Enfermería Neurológica.

- Búsqueda de indicadores de la variable intervenciones de enfermería en Especialidad en Neurología en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas, en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suárez.

3.3 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS

3.3.1 FICHAS DE TRABAJO

Mediante las fichas de trabajo ha sido posible recopilar toda información para elaborar el Marco Teórico. En cada ficha se anotó el Marco teórico conceptual y el Marco teórico referencial de tal forma que con las fichas fué posible clasificar y ordenar el pensamiento de autores y las vivencias propias de la atención de enfermería en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas

3.3.2 Observación

Mediante esta técnica se pudo visualizar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista Neurológica en la atención y rehabilitación a pacientes con Malformaciones Arteriovenosas, en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Manuel Velasco Suarez, en México, D.F.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Se lograron los objetivos de esta tesina al poder analizar las intervenciones de Enfermería Especializada en pacientes con Malformaciones Arteriovenosas. Con base en este análisis se pudo demostrar la importante participación que tiene la Enfermera Especialista en la atención y rehabilitación de los pacientes con Malformaciones Arteriovenosas.

Por lo anterior, es indispensable que la Enfermera Especialista en Neurología puedan brindar una atención integral a los pacientes con Malformaciones Arteriovenosas en materia de servicios, de docencia, investigación y administración para poder coadyuvar en la mejora de esos pacientes.

- En servicios

En materia de servicios la Especialista en Neurología debe atender y rehabilitar al paciente con Malformaciones arteriovenosas. En la atención, la Especialista debe valorar el estado de conciencia, estar atenta a la valoración neurológica, a la escala de coma de Glasgow, en los medicamentos para el dolor, las crisis convulsivas, el control hipertensivo y el apoyo respiratorio, si fuera necesario. De igual manera, monitorizar sus constantes vitales.

El cuidado también implica evitar que los pacientes sufran algún desequilibrio hidroelectrolítico, y hemodinámico por la hipoperfusión cerebral, ya que los pacientes con Malformaciones arteriovenosas tienen el riesgo de que existan hemorragias edema y aumento de la PIC. Por ello, la Enfermera Especialista estará preparada para una valoración oportuna con el paciente neurológico.

En términos generales la actuación de la Enfermera especialista en Neurología está encaminada a lograr la atención especializada para mejorar la calidad de vida del paciente y su pronta rehabilitación.

En la Rehabilitación la enfermera especialista debe explicar al paciente el uso de los anticonvulsivos, la importancia de continuar con revisiones con el médico, enseñarle los signos y síntomas de las complicaciones como el vomito, cefalea, crisis convulsivas, alteraciones en el estado de conciencia, en caso de resangrado; y la visita con el terapeuta en rehabilitación para su pronta mejoría. La explicación de los tratamiento no solo se hará al paciente sino también al a familia.

- En docencia

El aspecto docente de las intervenciones de la Enfermera Especialista en Neurología incluyen la enseñanza y el aprendizaje al paciente y su familia. Por ello, la Enfermera Especialista en Neurología debe explicarle al paciente cómo funciona el cerebro, cual es la fisiopatología de las Malformaciones arteriovenosas, los fármacos que se utilizan y cómo actúan. La parte fundamental de la

capacitación que reciben los pacientes es estar atentos a los signos de aumentos de la presión intracraneal, no olvidando hacer énfasis en la medicación posterior a su estancia hospitalaria y a la rehabilitación para su pronta mejoría.

Finalmente, la Enfermera Especialista en Neurología deberá orientar explicando en qué consisten las Malformaciones Arteriovenosas, sus signos y síntomas las complicaciones para una mejor atención, y el seguimiento al paciente con riesgos de resangrado y convulsiones.

- En Administración

La Enfermera Especialista en Neurología ha recibido durante la carrera de Enfermería, conocimientos generales de la administración de los Servicios de Enfermería. Estos conocimientos generales le van a permitir que la Enfermera Especialista planear, organizar, dirigir y evaluar las intervenciones.

De esta forma y con base a la valoración que ella realiza de las Malformaciones y los diagnósticos de Enfermería, entonces, la Enfermera Especialista podrá planear los cuidados que el paciente requiera teniendo como meta principal la valoración continua para evitar las complicaciones por las Malformaciones Arteriovenosas. Dado que el sangrado pone en riesgo la vida de los pacientes, es de vital importancia el cuidado inicial que la Enfermera Especialista para prevenir complicaciones como edema o aumento de la PIC.

En términos generales la actuación de carácter administrativo de la enfermera especialista va encaminada a lograr la evolución clínica del paciente para buscar su mejoría y su pronta rehabilitación.

- En investigación

El aspecto de investigación de la Especialista está inmerso en los estudios del Posgrado por lo que ella debe revisar protocolos, proyectos o diseños de investigación derivado de las actividades que ella realiza de manera cotidiana. Un ejemplo de ello, son los estudios que ella puede realizar sobre Malformaciones Arteriovenosas, hematomas, edema cerebral, aumento de la PIC, crisis convulsivas y la valoración psicosocial de los pacientes y su familia.

Es también de suma importancia como el paciente afronta el impacto de las complicaciones que se pueden generar. También puede realizar investigaciones y proyectos relacionados con las complicaciones de la patología, las actividades de rehabilitación que el paciente debe tener de los diagnósticos de enfermería y los planes de atención. Todos estos son temáticas en los que la Especialista incursiona en beneficio de los pacientes.

Finalmente, estas investigaciones deben ser publicadas y difundidas en revistas científicas de Enfermería para que otros Especialistas las repliquen retomen hallazgos así como las intervenciones especializadas que orienten su práctica clínica en beneficio de los pacientes.

4.2 RECOMENDACIONES

- Controlar la hipertensión arterial para mejorar la presión de perfusión cerebral, dado que si la presión intracraneal está elevada, ésta disminuye la presión de perfusión cerebral por lo que la elevación marcada de las cifras tensionales, mejora de perfusión cerebral.
- Observar la presencia de convulsiones para establecer el tratamiento, a fin de que se detenga la actividad convulsiva, evitando el incremento en los requerimientos metabólicos porque elevan el volumen sanguíneo cerebral y la Presión Intracraneal.
- Controlar la hipertermia para reducir sus efectos negativos de aumento de demandas metabólicas. Esto es importante dado que el metabolismo se incrementa directamente proporcional a la temperatura corporal, que es entre un 5-7% por cada grado centígrado de aumento de la temperatura del cuerpo. Entonces se deben utilizar antipiréticos y sistemas de enfriamiento mientras determinan el origen de la fiebre.
- Combatir el edema cerebral para prevenir su aparición, evitando cambios agudos de la presión arterial, Para ello se sugiere evitar administrar soluciones hipotónicas o

glucosadas, combatir la hipertermia, adecuada oxigenación, paciente en decúbito con la cabecera en semifowler y con balance hidroeléctrico.

- Valorar el nivel de conciencia del paciente para identificar oportunamente el deterioro neurológico. También hay que observar la presencia de atención, lenguaje, razonamiento y trastornos de conducta.
- Valorar los signos vitales continuos para guiar las intervenciones y valoración neurológica y ante el más mínimo deterioro, avisar al médico.
- Valorar las pupilas del paciente, para monitorizar el aumento de la Presión Intracraneal o lesiones en pares craneales III y IV, utilizando una lámpara y acercando a la pupila para valorar tamaño y reacción. Es necesario avisar al médico cualquier cambio como la midriasis y la respuesta.
- Observar las alteraciones respiratorias para identificar oportunamente la localización, los movimientos torácicos, la frecuencia y las características de la respiración para localizar el daño cerebral,
- Hiperventilar al pacientes con aumento de la PIC, ya que si disminuyen la presión de dióxido de carbono (PaCO_2) pueden reducirse desde sus valores normales de 35-40 mmHg).

- Valora la presión venosa central por vía catéter central para el manejo de líquidos, evitando el aumento de estos y empeorar el edema cerebral.
- Valorar la herida quirúrgica para identificar oportunamente signos de infección como inflamación, fiebre, enrojecimiento e inflamación, para avisar al médico e iniciar la terapia con antibióticos.
- Aspirar las secreciones para prevenir problemas como neumonía, evitando la disminución del aporte de oxígeno por obstrucción de la vía aérea.
- Controlar la Presión Intracraneal hay que evitar las maniobras de valsalva como aspirar secreciones introduciendo por más de 15 segundos la sonda y evitar esfuerzos como toser o estreñimiento.

5. ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO No. 1: MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS.

ANEXO No 2: SISTEMA DE GRADUACIÓN DE LAS
MALFORMACIONES VASCULARES.

ANEXO No 3: CLASIFICACIÓN DE SPETZLER MARTIN GRADO
I Y II.

ANEXO No 4: CLASIFICACIÓN DE SPETZLER MARTIN GRADO
III, IV Y V.

ANEXO No 5: ESCALA DEL COMA DE GLASGOW

ANEXO No. 6: TRASTORNOS PUPILARES.

ANEXO No 7: ANGIOGRAFÍA CERERAL DE UNA MALFOR-
MACIÓN ARTERIOVENOSA PRE Y POST
EMBOLIZACIÓN.

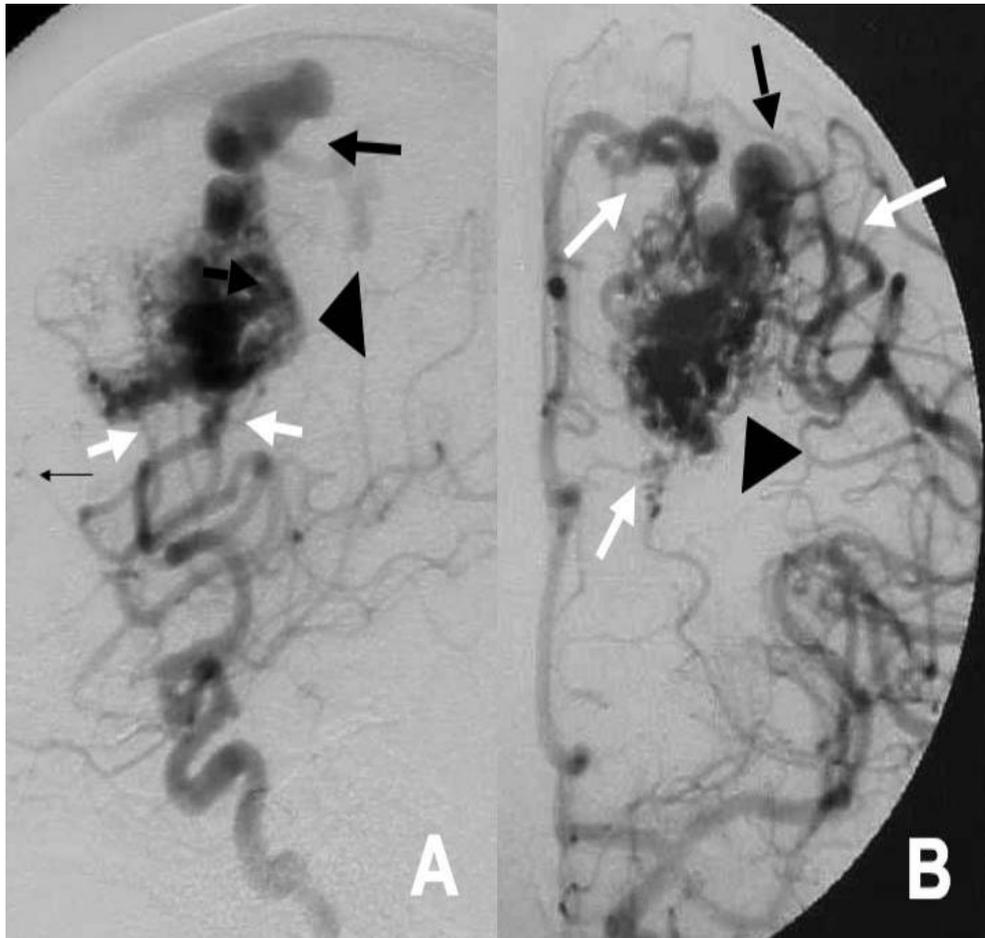
ANEXO No.8 MANEJO QUIRÚRGICO SECUENCIAL DE VASOS
PEQUEÑOS.

APENDICE No 1: ESTRUCTURA VASCULAR DE UNA
MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA POR
ANGIOGRAFÍA .

APENDICE No 2; RESECCIÓN DE MALFORMACIÓN
ARTERIOVENOSA

APENDICE No. 3: MICRONEUROCIRÚGIA: RESECCION
DE MALFORMACIONES ARTERIOSAS

ANEXO No. 1
MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS



Fuente: Nathal, Edgar. *Técnica microquirúrgica para resección de Malformaciones Arteriovenosas*. en: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. México, 2013. p.30. Disponible en: <http://goo.gl/ZF51JT>. Consultado el 29 de abril de 2013.

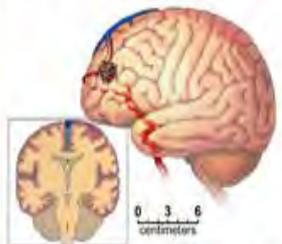
SISTEMA DE GRADUACIÓN DE LAS MALFORMACIONES VASCULARES

<p>Tamaño</p> <p>1 = Menor de 3 cm.</p> <p>2 = Entre 3-6 cm.</p> <p>3 = Mayor de 6 cm.</p>
<p>Elocuencia</p> <p>0 = Territorio no elocuente</p> <p>1 = Territorio elocuente</p>
<p>Drenaje Venoso</p> <p>0 = Drenaje sólo superficial</p> <p>1 = Algo de drenaje profundo</p>
<p>Grado = Tamaño + Elocuencia + Drenaje venoso</p> <p>(1-5) = (1-2-3) + (0-1) + (0-1)</p>

Fuente: Fusell, Alejandro . *Tratamiento Quirurgico de las Malformaciones Vasculares Arteriovenosas*. Disponible en: <http://goo.gl/Onv91f>. Perú, 2011. Consultado el 6 de marzo de 2013.

CLASIFICACIÓN DE SPETZLER MARTIN GRADO I Y II.

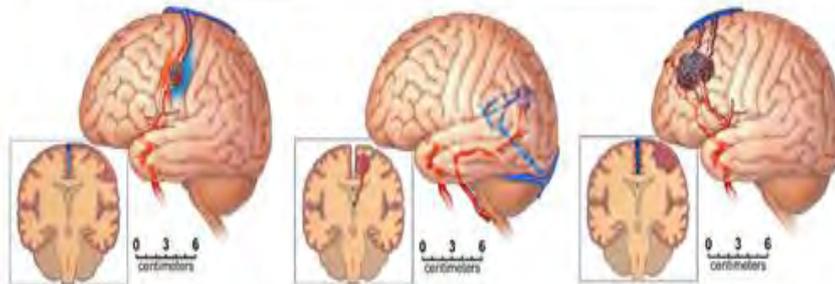
Grade I



E-0 V-0 S-1

© 1986 Journal of Neurosurgery

Grade II



E-1 V-0 S-1

E-0 V-1 S-1

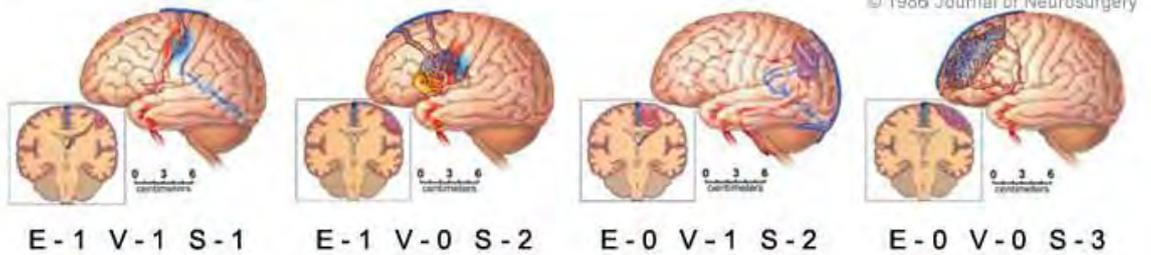
E-0 V-0 S-2

© 1986 Journal of Neurosurgery

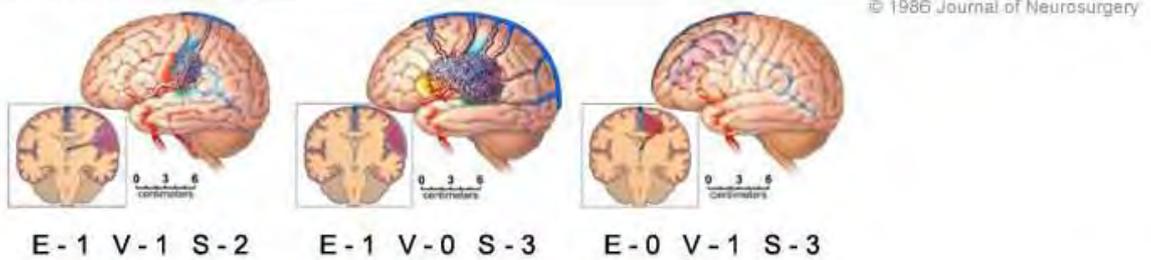
Fuente: St. Joshep Hospital. *Clasificación de Spetzler-Martin* grados I y II. Disponible en: <http://goo.gl/F8QVPB>. Washington, 1986. Consultado el 5 de abril de 2013.

CLASIFICACIÓN DE SPETZLER MARTIN GRADO III, IV Y V.

Grade III



Grade IV



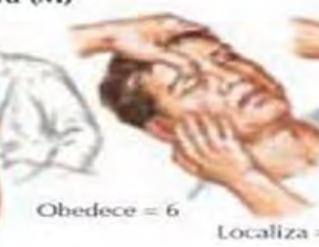
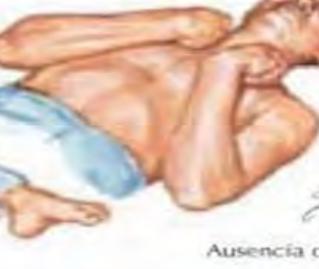
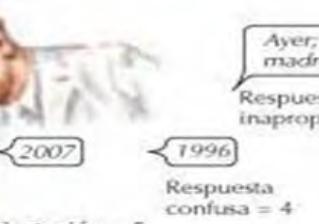
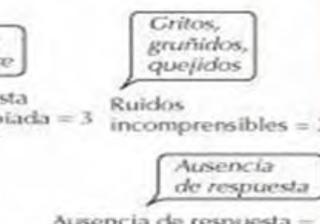
Grade V



Fuente: Misma del Anexo No 3. p. 2.

ANEXO No. 5
ESCALA DEL COMA DE GLASGOW

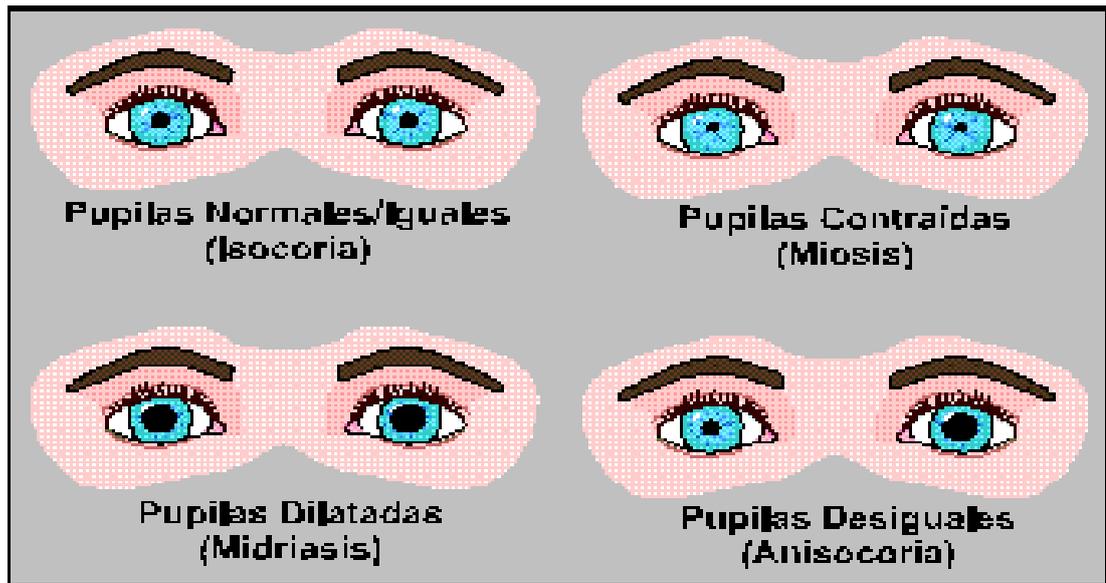
Escala del coma de Glasgow

Apertura de los párpados (P)		P
	Esponánea = 4	Esponánea. . . . 4
	Respuesta frente a órdenes verbales = 3	Frente a órdenes verbales. . . . 3
	Respuesta frente a estímulos dolorosos = 2	Frente a estímulos dolorosos. . . . 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta 1
Respuesta motora (M)		M
	Obedece = 6	Obedece 6
	Localiza = 5	Localiza. . . . 5
	Movimiento de retracción = 4	Movimiento de retracción. . . 4
	Respuesta flexora anómala = 3	Respuesta flexora anómala. . . . 3
	Respuesta extensora = 2	Respuesta extensora 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta 1
Respuesta verbal (V)		V
	Orientación = 5	Orientación. . . . 5
	Respuesta inapropiada = 3	Respuesta confusa 4
	Respuesta confusa = 4	Respuesta inapropiada . . . 3
	Ruidos incomprensibles = 2	Ruidos incomprensibles 2
	Ausencia de respuesta = 1	Ausencia de respuesta 1

Puntuación del coma (P + M + V) = 3 a 15

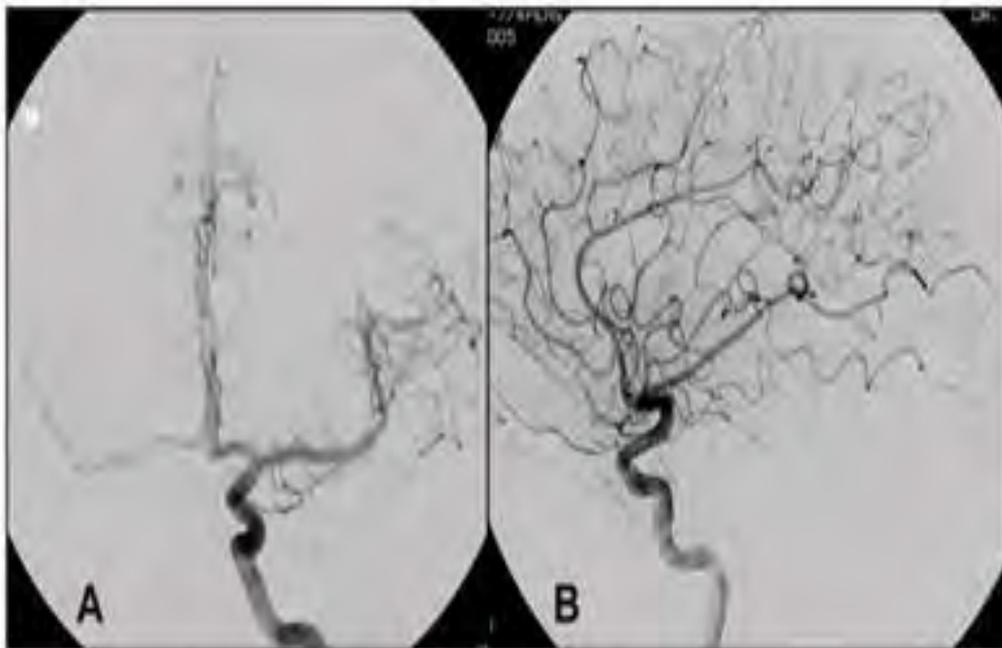
Fuente: Netter, Frank. Atlas de Anatomía Humana. Ed. Elsevier. 5ta ed. Madrid, 2012. 624 pp.

TRASTORNOS PUPILARES



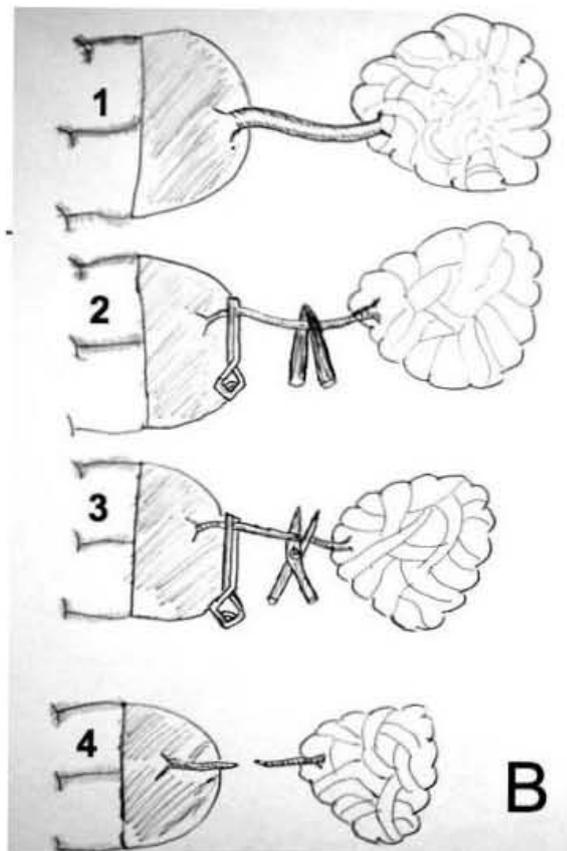
Fuente: Lpategui, Edgar. *Trastornos pupilares*. Examinación secundaria de la víctima. Disponible en: <http://goo.gl/xGxAUe>. Madrid, 2002. Consultado el 4 de abril de 2013.

ANGIOGRAFÍA CEREBRAL DE MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA PRE Y POST EMBOLIZACIÓN



Fuente: Misma del Anexo 1. p. 36.

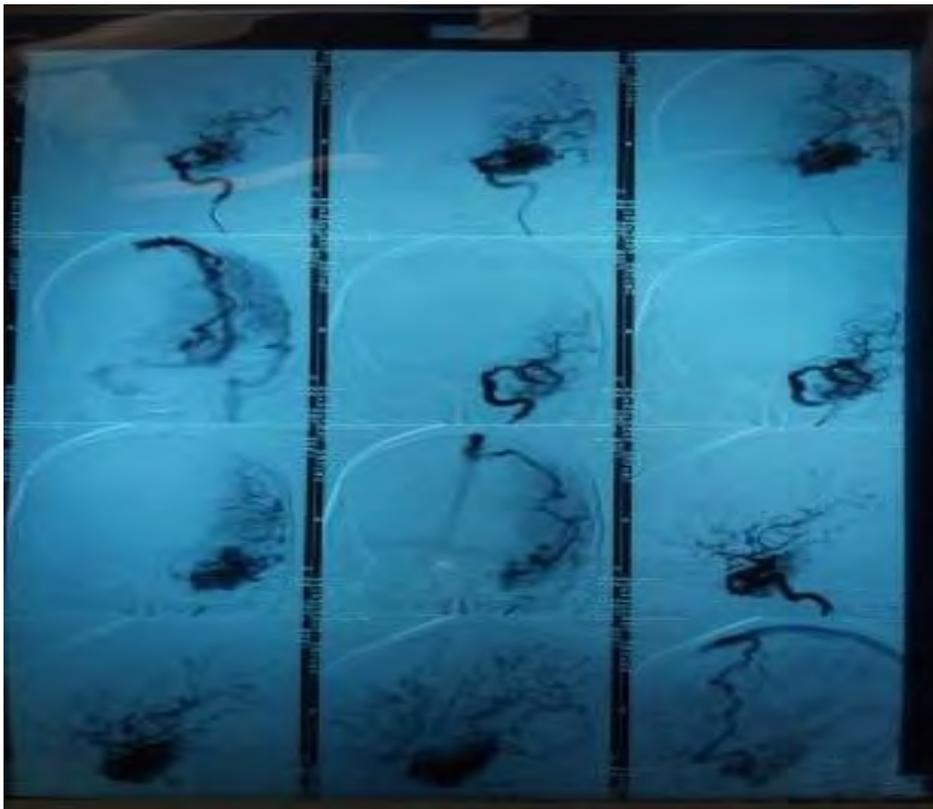
MANEJO QUIRÚRGICO SECUENCIAL DE VASOS PEQUEÑOS



Fuente: Misma del Anexo 1. p. 20.

APÉNDICE No. 1:

ESTRUCTURA VASCULAR DE UNA MALFORMACIÓN
ARTERIOVENOSA POR ANGIOGRAFÍA



FUENTE: Hernández F; Hilda. *MICROCIRUGÍA: RESECCIÓN DE MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA.* Instituto nacional de Neurología y Neurocirugía. México, 2013.

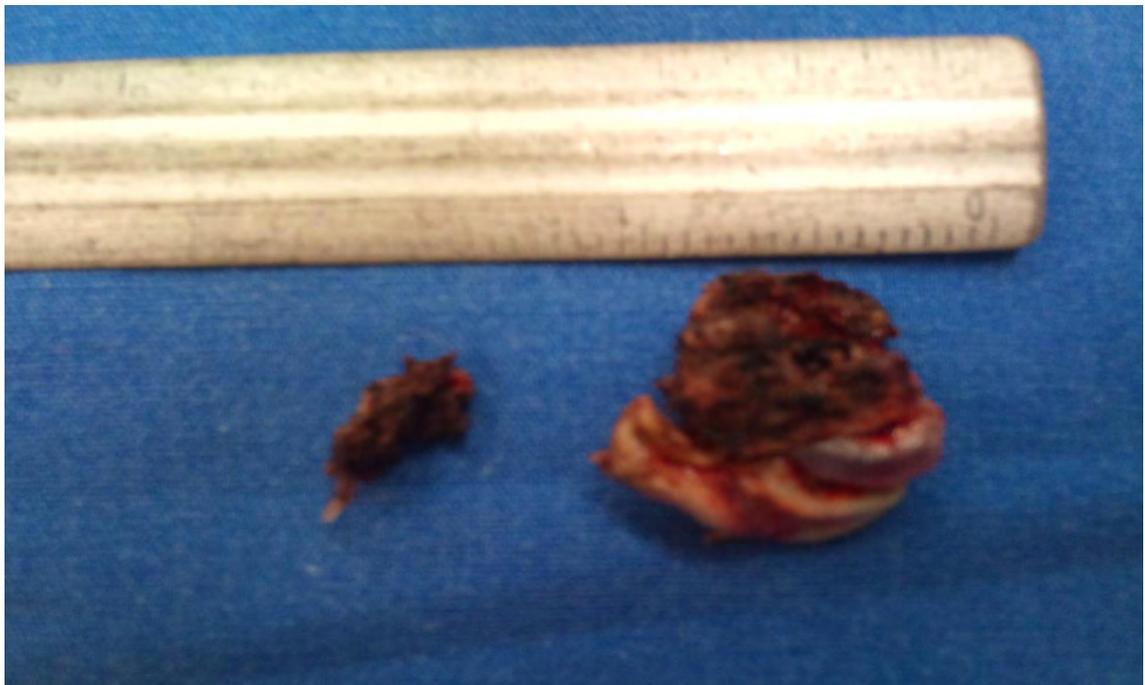
MICRONEUROCIROUGIA: RESECCIÓN DE MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS



FUENTE: Misma del Apéndice No.1.

APENDICE No. 3:

RESECCIÓN DE UNA MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA



FUENTE: Misma del Apéndice No. 1.

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

ARACNOIDEO: Son las meninges intermedias que protegen al Sistema Nervioso Central. Están por debajo de la duramadre y se encargan de la distribución de líquido cefalorraquídeo que corre en el espacio subaracnoideo, entre la piamadre y aracnoides.

APRAXIA: Es la enfermedad neurológica que se caracteriza por la dificultad o la imposibilidad para desarrollar acciones voluntarias, pese a que no existen motivos orgánicos que justifiquen el problema. Esto quiere decir que la persona tiene la fortaleza, las habilidades físicas y el deseo de concretar los movimientos, pero no logra hacerlos. Este trastorno, que también se conoce como dispraxia, implica una separación entre el pensamiento de la persona (que es consciente de aquello que quiere realizar) y la ejecución de dicha idea en movimiento que no logra controlar el accionar.

CRANEOTOMIA: Es la extirpación quirúrgica de parte del hueso del cráneo para exponer el cerebro. El colgajo óseo se quita de forma temporal, y se vuelve a colocar después de realizada la cirugía cerebral.

CRANIECTOMIA: Consiste en la resección de parte de la bóveda craneana, para dar más espacio al cerebro y aliviar la hipertensión endocraneana producida por patologías vasculares, tumores, traumas y hemorragias.

CORTEZA CAPILAR: Es la capa externa del cerebro formada por sustancia gris que cubre las circunvoluciones y también el interior de las cisuras. La corteza cerebral integra las funciones mentales superiores, la movilidad general, las funciones de las vísceras, la percepción y las reacciones conductuales.

DECORTICACIÓN: Indica una lesión hemisférica difusa y la lesión diencefálica y se caracteriza por extensión de miembros inferiores y aducción de miembros superiores con flexión de codos.

DIABETES INSIPIDA: Es una enfermedad producida por deficiencia absoluta a selectiva de vasopresina, en donde los pacientes presentan poliuria hipotónica a pesar de que tiene elevado el sodio y la osmolaridad.

DIURESIS: Es la secreción de orina en términos cuantitativos como cualitativos. Cualitativos hace referencia a la composición y al trayecto, desde el riñón, uréter, vejiga, uretra, mediante la micción. Cuantitativo se habla del flujo de la orina. Un flujo normal comprende entre 800 ml y 1500 ml al día con densidad de 1,012 a 1,025.

EMBOLIZACIÓN: Es una intervención alternativa mínimamente invasiva utilizada mayormente para tratar aquellos pacientes que debido a la locación de su lesión cerebral, no se les puede realizar una cirugía cerebral. La realiza un neuroradiólogo o intervencionista especialmente entrenado en radiología y lo hace en trabajo conjunto con anestesia un tecnólogo médico y una enfermera.

EDEMA CEREBRAL: Es el término médico que se refiere a un acumulación o incremento de líquido en los espacios intra o extracelulares del cerebro. Es una alteración asociada a una amplia variedad de condiciones patológicas que incluyen: neoplasias, infecciones, trauma e isquemia.

FASCICULACIONES MUSCULARES: Son causadas por contracciones incontrolables musculares menores en el área de un grupo muscular abastecido por una sola fibra nerviosa motora. Las fasciculaciones musculares son menores y a menudo pasan inadvertidas. Algunas son comunes y normales, mientras que otras son signos de un trastorno neurológico.

FÍSTULA ARTERIOVENOSA: Es la rotura de una vena y una arteria, con lo que se produce, generalmente, una entrada de sangre arterial en la vena, sin mediación de una red de capilares intermedios.

HEMATOMA INTRACEREBRAL: Ocurre cuando de forma espontánea y súbita, hay ruptura de un vaso sanguíneo dentro del cerebro. Ello resulta en sangrado que se acumula en el parénquima cerebral causando una repentina hipertensión intracraneal y un probable accidente cerebrovascular hemorrágico. Las hemorragias intracraneales son una emergencia médica asociados a una alta morbilidad y mortalidad. Se manifiesta por signos de compresión y requiere una terapéutica quirúrgica. La tomografía es la prueba más sensible para el diagnóstico.

HEMIAPNOSIA: Es la pérdida de la mitad del campo visual. En donde una persona tiene solo parte de cada campo visual de cada ojo. Es causada por condiciones que afectan al cerebro o nervios ópticos.

HEMIPARESIA: Es un trastorno motor que afecta la mitad del cuerpo, en donde hay pérdida de fuerza en una mitad del cuerpo. Ocurre como consecuencia de un daño a una parte del cerebro, responsable de la coordinación motora.

HEMORRAGIA: Es la fuga de sangre fuera de su camino normal dentro del sistema cardiovascular, provocada por la ruptura de vasos sanguíneos como: venas, arterias y capilares. Puede ser interna por ruptura de vasos sanguíneos o externas por heridas abiertas.

HERNIACIÓN CEREBRAL: Es una protrusión de un compartimiento craneal a otro a consecuencia de una expansión rápida de la presión intracraneal. El cerebro puede así expandirse por estructuras intracraneales como la hoz de la cisura interhemisférica, la tienda del cerebelo o aún por el foramen magnum del hueso occipital. Pueden ocurrir en la base del cerebro por donde penetra la medula espinal.

HEMORRAGIA INTRAPARENQUIMATOSA: Es la ruptura de vasos sanguíneos intracerebrales con extravasación de la sangre hacia el parénquima cerebral que forma una masa circular u oval que

impide al tejido y crece en volumen. Mientras, la hemorragia continúa comprimiendo y desplazando el tejido cerebral adyacente.

HEMIPLEJIA: Es una forma de parálisis que afecta solo la mitad el cuerpo. Habitualmente implica el brazo o la pierna. Supone la incapacidad de realizar movimientos por la afectación de las aéreas motoras o sus vías.

HIPOTALAMO: Es un área del cerebro que se halla situado debajo del tálamo y que puede enmascararse dentro del diencéfalo, a través de la liberación de hormonas. Se encarga de regular, la temperatura, sed, hambre y estado anímico. etc.

INTERCAMBIO GASEOSO: Es la provisión de oxígeno de los pulmones al torrente sanguíneo y la eliminación de dióxido de carbono del torrente sanguíneo a los pulmones. Esto ocurre entre los alvéolos y capilares.

ISQUEMIA CEREBRAL: Es un enfermedad ocasionada por la llegada deficitaria de sangre, por lo tanto de oxígeno, a un área del cerebro. En consecuencia, se produce una lesión mas o menos importante según la localización y tamaño de la zona afectada y del tiempo durante el cual el paciente permanece sin el tratamiento adecuado.

LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO; Es una sustancia acuosa que ocupa los espacios de los ventrículos y los espacios subaracnoideos. Los plexos coroideos del encéfalo son los

encargados de producirlo, son como una especie de ovillos capilares cubiertos por células epiteliales. El volumen normal es de 135 ml de líquido cefalorraquídeo, aproximadamente.

MANIOBRA DE VALSALVA: Es la maniobra de incremento de la presión intratorácica o intraabdominal, tales como la defecación, la tos o el llanto, que incrementan la presión de las venas yugulares y/o del plexo venoso peridural. Dado que las venas cerebrales no tiene válvulas, este incremento de la presión venosa de drenaje intracraneal se transmite al endocraneo y aumenta la PIC.

MARCHA ATAXICA: Es la alteración de la coordinación de los movimientos voluntarios y del equilibrio. Este tipo de marcha se origina por alteraciones que pueden asentar a diversos niveles: cerebelo, vías cerebelo-vestíbulo-espinales y cordones posteriores. En los procesos cerebelosos en los que la afectación reside en un hemisferio, el paciente se desvía hacia el lado de la lesión; cuando realiza la marcha hacia adelante y atrás, de manera alternativa, como hace la «marcha en estrella»

MARCHA HEMIPARETICA: Este tipo de marcha se origina por una lesión de la vía piramidal, recogándose en la tabla II las principales situaciones responsables. El paciente camina lentamente, apoyando el peso del cuerpo sobre el miembro no afectado, desplazando el parético en arco («marcha del segador»), al tiempo que el brazo afectado permanece pegado al cuerpo en semiflexión. En la exploración se constatan, en el hemilado parético los correspondientes signos de afectación piramidal: aumento del tono

muscular (espasticidad), hiperreflexia, signo de Babinski, clonus, etc.

MARCHA PARKINSONIANA; El paciente camina envarado, con el cuerpo inclinado hacia delante, con pasos cortos y rápidos como si persiguiera su centro de gravedad. Es muy rara en la infancia, pudiendo relacionarse con síndrome postencefalítico.

MIDRIASIS; Es un aumento del diámetro o dilatación de la pupila, controlada por el sistema nervioso simpático, que produce la contracción del músculo dilatador del iris.

NEUROCIRUGÍA; Es la especialidad quirúrgica que trata del estudio, investigación, docencia, prevención, diagnóstico y tratamiento de las afecciones orgánicas y funcionales del Sistema Nervioso Central, periférico y vegetativo.

NISTAGMO: Son movimientos rítmicos y oscilatorios de los ojos. El movimiento de vaivén es generalmente involuntario. El nistagmo vertical ocurre con mucha menos frecuencia que el nistagmo horizontal y es a menudo, pero no necesariamente, un signo de daño cerebral grave. Un nistagmo puede ser una respuesta fisiológica normal o resultado de un problema patológico.

TETRAPLEJIA: La tetraplejía y tetraparesia consiste en la debilidad motora que afecta las cuatro extremidades. Puede ser consecuencia de una lesión en la médula cervical o en las estructuras periféricas de raíces y nervios.

PARES CRANEALES: Los nervios o pares craneales son los doce pares de nervios que parten de la base del cráneo, distribuyéndose por la cabeza, el cuello, tórax y abdomen. La nomenclatura anatómica internacional incluye al nervio terminal como nervio craneal, a pesar de ser atrófico en los humanos y estar estrechamente relacionado con el nervio olfatorio.

PEDUNCULO CEREBRAL: Son dos masas o si se les quiere nombrar como cordones nerviosos blancos de forma cilíndrico que se encuentran estructurados por fibras nerviosas, situación en el borde superior de la protuberancia, y desaparecen en los hemisferios izquierdo y derecho. Permanecen a la parte superior del tronco encefálico.

PERFUSION CEREBRAL: Es el gradiente de presión sanguínea que atraviesa el cerebro y se calcula mediante la diferencia entre y la presión intracraneal que se opone a ésta.

PULSO PEDIO: Este se palpa en el dorso de los pies, lateral al tendón extensor del ортеjo mayor. Una palpación transversal a la dirección de la arteria, con dos o tres dedos, puede facilitar ubicar el pulso pedio.

PRESION INTRACRANEAL; Es la presión dentro del cráneo, resultado de la relación dinámica entre el cráneo y su contenido. El contenido compartimiento cerebral está constituido por el parénquima, por el volumen sanguíneo cerebral (VSC) y por el

volumen del líquido cefalorraquídeo (LCR). La PIC normal en adultos 10-15 mmHg.

REFLEJOS OSTEOTENDINOSOS: Son los reflejos obtenidos en la exploración neurológica clínica por percusión y se realiza con un martillo de reflejos del tendón de un músculo para provocar su contracción refleja. Estos reflejos se encuentran desencadenados por la activación de los husos neuromusculares primarios y las fibras tipo Ia que hacen sinapsis con las motoneuronas espinales, constituyendo el arco reflejo monosináptico espinal.

RED CAPILAR: Es una red de minúsculos vasos sanguíneos que se ramifican desde las arteriolas para llevar sangre a todos los tejidos. Estos pequeños capilares convergen en vasos cada vez más grandes que llevan la sangre desoxigenada de vuelta al corazón.

TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA: Es una masa sólida que se forma en el interior del corazón o de los vasos, constituida por los elementos de la sangre. Si ésta se desprende puede llegar a dar una embolia. La TVP se encuentra dentro de un complejo patológico que abarca también a trombo embolismo pulmonar, como complicación potencial de la misma. Su incidencia es de un 30% en pacientes que son intervenidos quirúrgicamente y hasta un 50% de los que son sometidos a prótesis de cadera o de rodilla. Estas cifras disminuyen con profilaxis antitrombótica

VIA VENOSA: Es la vía de acceso venoso periférico al abordaje de una vena superficial de localización exta-aponeurótica, generalmente, en extremidades superiores.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aminoff, Michel. *Neurología clínica*. Ed. Manual Moderno. 6ta ed. México, 2006. 385 pp.

Atkitson, Leslie. *Guía clínica para la planeación de cuidados*. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, México, 1997. 518 pp.

Arias Pérez, Jaime. *Enfermería Medico Quirúrgica II*. Ed. Tebar. Madrid, 2000.p. 314. En: <http://goo.gl/GYZhIk>. Consultado el: 20 abril 2013. 20:06.

Achi Arteaga Jimmy, Jacques Lara Reyna y Cols, *Manejo endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. Nuestra experiencia*. Disponible en: <http://goo.gl/pMuXIX>. Revista Chilena Neurocirugía. Pag. 13, Consultado 1 de diciembre de 2013. 18:28.

Balseiro, Lasty. *Guía Metodológica para la elaboración de las Tesinas*. Ed.Trillas. México.2010. 111 pp.

Bannister, Roger. *Neurología clínica*. Ed. Médica Panamericana. 6ta ed. Buenos Aires, 1988. 439 pp.

Bobb, Diana. *Problemas Neurológicos*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 2000. p.201

Brunner, Lillian y Doris Suddarth. *Enfermería Medicoquirúrgica*. Ed. Interamericana. Mc. Graw-Hill. México, 1994. p. 1740.

Brust, John. *Diagnostico y tratamiento en Neurología*. Ed. McGraw Hill. 5ta ed. México, 600 pp.

Casas, Pedro y Cols.,. *Manual de Neurología*. Ed. Grupo Guía. 2da ed. México, 2005. 723 pp.

Cacho Gutiérrez, Jesús y Cols. *Patología de los Nervios Craneales*. Disponible en: <http://goo.gl/MzsJMV>. Madrid, 2011. 4805 pp.
Consultado el 10 de Abril del 2003. 13:40.

Calle Escobar María Luisa e Ignacio Casado Naranjo. *Exploración de los pares craneales*. Unidad de Ictus. Sección de Neurología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres. Disponible en: <http://goo.gl/2fOV0N>. España, 2008. Consultado el 3 de mayo de 2013.

Coloma Ramón. *Manejo Avanzado de la vía aérea*. Disponible en: <http://goo.gl/Ag2h75>. Chile, 2011. p 2. Consultado el 3 de abril de 2013.

De Cura y cols. *Radiología esencial*. Disponible en: <http://goo.gl/H5kXzg>, 2010. p.20. Consultado el día 24 de Febrero del 2013.

DeWit, Susan. *Fundamentos de Enfermería medico-quirúrgica*. Ed Harcourt. 6ta ed. Madrid, 1999. Pp. 1124.

Duque Ramírez, Luis Guillermo y Cols. *Semiología Médica Legal*. Ed. Universidad de Antioquía. Bogotá. 2006. 640 pp.

Franco Anabel. *Cuidados de Enfermería en pacientes Neurológicos*. Escuela de Enfermería y Universidad de Guayaquil. Disponible en: <http://goo.gl/I2MGks>. Quito, 2011. Consultado el 17 de abril de 2013.

Federico, Michelli. *Tratado de neurología clínica*. Disponible en: <http://goo.gl/s8RgDg>, México, 2002 p.1606. Consultado el 24 de Febrero del 2013.

Fernández Gómez Jorge y Luis Fernando Rodríguez. *Manual del Técnico Auxiliar en geriatría*. Disponible en: <http://goo.gl/QOI7aV>. Madrid, 2003. Consultado el 6 de marzo de 2013.

Fernández-Melo, Ramsés y Cols. Diagnóstico de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. En: <http://goo.gl/ZPjlcF>. Habana, 2003. 878 pp. Consultado el 20 de marzo de 2013.

Fusell, Alejandro . *Tratamiento Quirurgico de las Malformaciones Vasculares Arteriovenosas*. Disponible en: <http://goo.gl/Onv91f>. Perú, 2011. Consultado el 6 de marzo de 2013.

Fundación Anna Zazquez. Malformaciones Arteriovenosas en: <http://goo.gl/v1HANN>. México 2007, p.2. Consultado el 5 de abril de 2013.

Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares. *Trastornos Motores*. Grupo de estudio de Enfermedades Cerebrovasculares. Madrid, 2012. Disponible en: <http://goo.gl/cl7reb>. Consultado el 2 de abril 2013. 12:18.

Ignatavicius, Donna y Marilyn Varner. *Enfermería Médico Quirúrgica*. Ed. Interamericana Mc-graw-Hill. Madrid, 1995. 1246 pp.

Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares. *Malformaciones Arteriovenosas*. Disponible en: <http://goo.gl/OpsbO5>. Washington, 2003.p 2. Consultado el 22 de Abril de 2013. 11:50

Instituto Nacional de Trastornos neurológicos y accidentes cerebrovasculares. *Rehabilitación posterior al ataque cerebral*. Disponible en: <http://goo.gl/gAfQ25>. Maryland, 2013. 27 pp. Consultado el 10 de Diciembre de 2013.11:20.

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Disponible en: <http://goo.gl/vjmta7>. México, 2013. Consultado el 17 de Febrero de 2013, pp 11

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. *Manual de Inducción para Residentes de Nuevo Ingreso*. México. 2010. p.11

Holloway Nancy. *Planes de Cuidados en Enfermería Medico-Quirúrgico*. Ed. Doyma. Madrid, 1990. pp.502

Laboratorios PISA. *Atención de Enfermería al paciente con problemas neurológicos*. Disponible en: <http://goo.gl/8llcNj>.México, 2011. Consultado el día 24 de Febrero del 2013.

Lawrence, Way. *Diagnósticos y tratamientos quirúrgicos*.__Ed. Manual Moderno. 12va ed. México, 2007. p. 1712.

Lpategui Edgar. *Trastornos pupilares*. Examinación secundaria de la víctima. Disponible en: <http://goo.gl/xGxAUe>. Madrid, 2002.

Consultado el 4 de abril de 2013.

Ledesma María del Carmen. *Fundamentos de Enfermería*. Ed.

Limusa. México, 2004. p. 104.

LeMone, Priscilla y Karen Burke. *Enfermería Medicoquirúrgica*. Ed.

Pearson Prentice Hall. 4ta ed. Madrid, 2009. 928 pp.

Luckmann, Joan. *Cuidados de Enfermería Saunders*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México, 2005. p.725.

Mantik, Sharon y Cols. *Enfermería Medicoquirúrgica*. Ed. Elsevier.

6ta ed. Madrid, 2004. 2036 pp.

Martínez-Ponce de León A, Alanís-Reséndiz HP, Elizondo-Riojas G, Cabañas-Corona EA, Morales-García VD. *Malformaciones arteriovenosas cerebrales: evolución natural e indicaciones de tratamiento*. *Medicina Universitaria*, 2009; 11(42):44-54.

Maurice, Víctor y Allan Ropper. *Principios de Neurología.*_Ed7ma ed. México, 2002. 1577 pp.

Moran Villatoro, Luis. *Obtención de muestras sanguíneas de calidad analítica.* Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica A. C. Madrid, 2001. p. 10.

Moreno Jiménez Sergio. En la Revista Radiocirugía con linac en *Malformaciones arteriovenosas intracraneales de localización profunda: resultados clínicos Neurocirugía.* Disponible en: <http://goo.gl/dXTUZv>. No. 2, Vol.13. México, 2008.p. 92.

Nathal, Edgar. *Técnica microquirúrgica para resección de Malformaciones Arteriovenosas.* en: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. México, 2013. p.30. Disponible en: <http://goo.gl/ZF51JT>. Consultado el 29 de abril de 2013.

Pacheco, Gustavo. *Alteraciones de la Conciencia.* Disponible en: <http://goo.gl/GozVfb>. México, 2002. Consultado el 12 de abril de 2013.

Agustín P. *Neurología*. Ed. Masson. Madrid, 2006, 128 pp.

Potter A, Patricia. et al. *Fundamentos de Enfermería*; Vol. II, 5 edición. Ed Harcourt Brace. Madrid, 2002.1748 pp.

Reséndiz, Ricardo. *El Instituto*. Disponible en: <http://goo.gl/luiDYK>
México, 2010.p.1. Consultado el 20 de Febrero .17:10.

Ribes Antuña María Dolores. *Cuidados de la Junta de Extremadura Personal laboral*. Disponible en: books.google.com.mx. Madrid, 2003. p.101. Consultado el día 2 de abril de 2013

Sanfeliu C, Victoria. *Problemas Neurológicos*. Editorial Masson. Madrid, 1999. 600 pp.

Spaughnoulou Edgardo y Cols. Recomendaciones para el manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. *Neurocirugía*. Disponible en: <http://goo.gl/M7Exj9>. Consultado 20 abril de 2013.13:30. Montevideo, 2009; 20: 5-14.

Santiago U, Carlos y Cols. *Neurología*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. 6ta ed. 2005. Bogotá, 2005. p.4.

Sociedad Española de Radiología Médica. *Radiología Intervencionista Malformación arteriovenosa cerebral: Tratamiento endovascular* en: <http://goo.gl/WIE5hC> Madrid, 2010. Consultado el 16 de Febrero de 2013. 11:00.

Stinson, Pamela y Patty Stuart. *Urgencias en Enfermería*. Ed. Harcourt Brace. Madrid. 2000. p. 136.

Suarez, Sergio. *Hipertensión Endocraneana*. En la Revista de Posgrado de la Cátedra de Medicina, Chile, 2000. p. 24. En: <http://goo.gl/cl7reb>. Consultada el 22 de febrero de 2013. 17:10.

Smeltzer, Suzanne. *Enfermería Medicoquirúrgica*. Ed. Interamericana. Séptima ed. México, 1994. 2185 pp.

St. Joshep Hospital. *Clasificación de Spetzler-Martin grados I y II*. Disponible en: <http://goo.gl/F8QVPB>. Washington, 1986. Consultado el 5 de abril de 2013.

Zarrans, Juan. *Compendio de Neurología*. Ed. Harcourt. Madrid, 2001. 1005 pp.