



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**DESCRIPCIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL NEUROLÓGICO DE
PACIENTES SOMETIDOS A MICROCIRUGÍA DE ANEURISMAS
PARACLINOIDEOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO
DURANTE 2018-2021**

**Functional neurologic status of patients treated with microsurgery for
paraclinoid aneurysms at Hospital Nacional Dos de Mayo during 2018-2021**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

ALUMNO:

JHON ERNESTO BOCANEGRA BECERRA

ASESOR:

DR. JOSÉ LUIS CHRISTIAN ACHA SÁNCHEZ

LIMA – PERÚ

2022

JURADOS

PRESIDENTA: DRA. BETHSY GITZEL RETO ZAPATA

VOCAL: DRA. GUILIANA MAS UBILLUS

SECRETARIO: DR. OTTO BARNABY GUILLÉN LÓPEZ

Fecha de sustentación: 3 DE JUNIO 2022

Calificación: APROBADO

ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DR. JOSÉ LUIS CHRISTIAN ACHA SÁNCHEZ

ORCID: 0000-0002-8427-2390

Dedicatorias:

Este trabajo de tesis es dedicado en especial a mi abuelita Jacinta Aurora Salazar Pérez, quien por 94 años dedicó su vida al trabajo y educación de sus hijos a pesar de las dificultades, de esta forma enseñándome el significado tangible de resiliencia. Además, a mi madre, padre, hermana y familia, quienes me han acompañado y apoyado incondicionalmente a lo largo de mi carrera como universitario, atleta y científico, sin ellos mi desarrollo profesional no hubiese sido posible.

Agradecimientos:

Quiero agradecer a mi asesor, el Dr. José Luis Acha Sánchez, quien me ha guiado en la concretización de este proyecto de investigación y ha motivado aún más mi interés por la disciplina olímpica de Neurocirugía, a través de su dedicación, experiencia y destreza quirúrgica en devoción por sus pacientes. Además, agradezco a la Dirección del Hospital Nacional Dos de Mayo, su Comité de Ética, al Dr. Pedro Soto Padilla y al Servicio de Neurocirugía, quienes permitieron y facilitaron mi participación en sus instalaciones académicas.

Fuentes de financiamiento: Autofinanciado

Declaración de autores: Ninguno de los autores de este estudio presenta conflictos de interés.

Tabla de Contenido

| | |
|--------------------------------------|----|
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Objetivos | 4 |
| III. Materiales y métodos | 5 |
| IV. Resultados..... | 8 |
| V. Discusión..... | 11 |
| VI. Conclusiones..... | 16 |
| VII. Referencias Bibliográficas..... | 17 |
| ANEXOS | 25 |

RESUMEN

Antecedentes: La hemorragia subaracnoidea secundaria a la ruptura de aneurismas intracraneales conlleva a una alta mortalidad y morbilidad. En especial, los aneurismas paraclinoideos localizados en zonas anatómicas complejas de la base del cráneo demandan técnicas microquirúrgicas desafiantes y una vasta experiencia para optimizar el tratamiento. En nuestro medio, la escasez de estudios que evalúen los resultados clínicos de pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos motiva a investigar el estado funcional neurológico durante su evolución clínica.

Objetivo: Describir el estado funcional neurológico de pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante 2018-2021.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo tipo serie de casos. Se revisaron las historias clínicas de pacientes con el diagnóstico de aneurismas paraclinoideos para describir el estado funcional neurológico, medido por la escala modificada de Rankin (mRS), luego del tratamiento microquirúrgico que ocurrieron en dicho hospital desde el año 2018 al 2021.

Resultados: 14 pacientes recibieron tratamiento microquirúrgico para aneurismas paraclinoideos en ese periodo. Previo al alta, el 57,1% de pacientes presentó mRS grado 1 y un paciente falleció. Al mes, el 61,5% presentó mRS grado 1. A los 3 meses, el 53,8% presentó mRS grado 0 y a los 6 meses, el 61,5% de pacientes tenía mRS grado 0.

Conclusiones: La funcionalidad en el 84,6% de pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos en el Hospital Nacional Dos de Mayo entre 2018-2021 mejoró durante su evolución clínica, alcanzando un estadio asintomático a los 6 meses del alta en el 61,5% de pacientes.

Palabras clave (DeCS):

Aneurisma Intracraneal, Microcirugía, Enfermedades Arteriales Intracraneales

ABSTRACT

Background: The subarachnoid hemorrhage secondary to ruptured intracranial aneurysms carries a high mortality and morbidity. Especially, paraclinoid aneurysms located in complex anatomic locations of the skull base demand challenging microsurgical techniques and vast experience to optimize their treatment. In Peru, scarce studies have evaluated the clinical outcomes of patients who underwent microsurgery for paraclinoid aneurysms, which motivates us to research the neurological status during the follow-up.

Objective: To describe the functional neurologic status of patients who underwent microsurgery for paraclinoid aneurysms at Hospital Nacional Dos de Mayo from 2018 to 2021.

Material and Methods: This is a case series study. We retrospectively reviewed the clinical charts of patients with paraclinoid aneurysms to describe the functional neurologic status, measured by the modified Rankin scale (mRS), after microsurgery in the aforementioned time and hospital.

Results: 14 patients received microsurgical treatment for paraclinoid aneurysms during such period of time. Previous to discharge, 57.1% of patients had a mRS grade 1 and one patient died. At 1 month, 61.5% had a mRS grade 1. At 3 months, 53.8% had a mRS grade 0 and at 6 months, 61.5% had a mRS grade 0.

Conclusions: The functional status in 84.6% of patients who underwent microsurgical treatment of paraclinoid aneurysms at Hospital Nacional Dos de Mayo between 2018 to 2021 improved during the follow-up, reaching an asymptomatic stage at 6 months of discharge in 61.5% of patients.

Keywords (DeCS):

Intracranial Aneurysm, Microsurgery, Intracranial Arterial Diseases

I. Introducción

Se estima que la prevalencia mundial de pacientes con aneurismas intracraneales es de aproximadamente 3% (1). Entre los factores de riesgo más relacionados a su aparición se encuentran la hipertensión arterial, hábitos nocivos como el tabaco y enfermedades del tejido conectivo (2-7). La forma de presentación clínica debido a la ruptura de un aneurisma es la hemorragia subaracnoidea (HSA), la cual es súbita y con una mortalidad de hasta 35% (8,9). Así mismo, la HSA representa una importante causa de accidente cerebrovascular en nuestro país, y su tasa de incidencia se ha reportado en 4 por 100 000 personas-año (10). Alrededor del 50% de pacientes con HSA no reciben tratamiento en un hospital debido a la rápida instauración del cuadro clínico y mortalidad, y, a pesar de recibir tratamiento, la morbilidad es alta debido a factores como el tiempo prolongado de sangrado y daño neuronal por hemorragia (9). Por ello, el tratamiento del aneurisma, sea mediante microcirugía o endovascular, debe ser establecido prontamente y con la mayor efectividad posible.

Morfológicamente, los aneurismas intracraneales son dilataciones de la pared vascular, usualmente ubicados en bifurcaciones arteriales, cuya etiología aún es desconocida (3). En series de casos en Perú, la localización más frecuente fue en la arteria carótida interna, en el segmento “comunicante posterior” supraclinoideo (11). Los aneurismas de la región paraclinoidea se encuentran en proximidad al proceso clinoideo anterior, una protrusión ósea del hueso esfenoides que cubre el curso de la arteria carótida interna en su trayecto en el espacio subaracnoideo (12). La técnica operatoria para el

tratamiento de este tipo especial de aneurismas es un desafío en Neurocirugía, debido a que las zonas de la base del cráneo donde se encuentran son complejas y de difícil acceso, porque están cubiertas por duramadre, relieves óseos y próximas a estructuras nerviosas y vasculares importantes (13). En consecuencia, su tratamiento demanda una amplia experiencia del neurocirujano.

A lo largo de los años se ha evolucionado en el tratamiento microquirúrgico y endovascular. La aproximación microquirúrgica para el clipaje de aneurismas se ha postulado como el tratamiento definitivo y con mejores tasas de descompresión por el efecto de masa sobre estructuras adyacentes a los aneurismas paraclinoideos. Por otro lado, las técnicas endovasculares, aunque menos invasivas, tienen menor disponibilidad y han demostrado menor eficacia en proveer descompresión total por efecto de masa y mayor tasa de recurrencia en comparación a la microcirugía (13-17). En nuestro medio, el tratamiento microquirúrgico sigue siendo la elección debido al entrenamiento de los neurocirujanos y a la mejor disponibilidad de materiales en comparación con el abordaje endovascular (11).

Por otro lado, la elección de las diversas técnicas y aproximaciones microquirúrgicas dependen del tamaño y localización de aneurismas (11, 14, 16). Por ejemplo, para el acceso a la fosa anterior y media de la base del cráneo, las craneotomías han ido evolucionando desde abordajes clásicos (pterional) hasta mínimamente invasivos (mini-pterional), lográndose mejores resultados estéticos, menor tiempo operatorio, menor disfunción temporomandibular, menor dolor y menor riesgo de daño a estructuras nerviosas y musculares durante la incisión quirúrgica (11, 18-20). Así

mismo, para el clipaje final del aneurisma las técnicas operatorias necesarias incluyen la clinoidectomía anterior que puede estar acompañada de una técnica de succión-descompresión retrógrada cervical (técnica de Dallas) o bypass previo con anastomosis temporo silviano (arterias temporal superficial y cerebral media), dependiendo de las características del aneurisma (11, 21-25).

Existen pocos estudios locales que describen el estado funcional neurológico de pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos con los indicadores de funcionalidad en el seguimiento de pacientes, tales como la escala modificada de Rankin o “Glasgow Outcome Scale”, y que han mostrado moderada a severa afectación de su funcionalidad; es decir, que requieren asistencia de otras personas para realizar sus actividades cotidianas (11, 24-26). En consecuencia, consideramos apropiado y relevante describir el estado funcional neurológico de estos pacientes luego del tratamiento microquirúrgico del aneurisma.

II. Objetivos

Objetivo general:

Describir el estado funcional neurológico de pacientes sometidos a microcirugía para el tratamiento de aneurismas paraclinoideos en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2018-2021.

Objetivos específicos:

1. Describir las características clínico-epidemiológicas de los pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos.
2. Describir las características morfológicas de los aneurismas paraclinoideos.
3. Describir las técnicas operatorias empleadas durante el tratamiento microquirúrgico de aneurismas paraclinoideos.
4. Describir las complicaciones pre, intra y postoperatorias de los pacientes con diagnóstico de aneurismas paraclinoideos.

III. Materiales y métodos

Diseño del estudio: Estudio descriptivo tipo serie de casos.

Ámbito de estudio: El estudio se realizó en el Hospital Nacional Dos de Mayo, hospital general especializado nivel 3 ubicado en Lima, donde se recopilaron las historias clínicas de los pacientes que fueron sometidos a microcirugía en el periodo 2018-2021.

Población:

Población diana:

Pacientes con aneurismas paraclinoideos tratados con microcirugía en el Hospital Nacional Dos de Mayo en Lima, Perú.

Población accesible:

Pacientes con aneurismas paraclinoideos tratados con microcirugía en el Departamento de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2018-2021.

Unidad de análisis: paciente con aneurisma paraclinoideo sometido a microcirugía.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

-Pacientes mayores de 18 años

-Diagnóstico de aneurismas intracraneales por angiografía y/o angiotomografía localizados en la región paraclinoidea.

-Diagnóstico de aneurismas intracraneales rotos y no rotos.

-Tratamiento microquirúrgico (clipaje).

Criterios de exclusión:

-Historias clínicas incompletas o con ilegibilidad para la lectura de datos.

Procedimientos y técnicas: Estrategia de análisis y Gestión informática de los datos:

**Recogida y tratamiento de datos:*

Previa coordinación con el Jefe del Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo, el Comité de Ética, médicos asistentes y personal afiliado, se obtuvo el permiso para la recolección de información de historias clínicas. Esta fue llevada a cabo en una ficha que incluía las variables de interés en nuestro estudio (anexo 1).

Luego, se creó una base de datos con códigos en números y letras cuidadosamente contruidos de tal forma que no puedan sugerir ni identificar a los pacientes basados en información personal, es decir DNI, iniciales de nombres o apellidos. Así, los códigos fueron asignados con la letra P junto a números arábigos en orden aleatorio (e.g, P01, P02, etc.).

Plan de análisis

Finalizada la creación de la base de datos en Microsoft Excel que contenía las variables de interés, se procedió al procesar la información en el software IBM SPSS Statistics versión 28.0.1.1 (14), el cual permitió realizar el análisis estadístico descriptivo de los datos recolectados, tanto de variables cualitativas como cuantitativas, y la creación de gráficos y tablas de resultados.

IV. Resultados

Entre Enero 2018 a Diciembre 2021 en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo, 14 pacientes fueron sometidos a microcirugía para el tratamiento de aneurismas en la región paraclinoidea. El 85,7% fueron mujeres y el 14,3% fueron hombres.

La mediana de la edad de los pacientes fue 55,5 años (RIC: 68,75 - 51= 17,75), siendo de 57 años en las mujeres (RIC: 70,25 - 51,75 = 18, 50) y 49,5 años en hombres. El 35,7% de pacientes procedían de Lima y el 64,3% de ciudades en provincia (tabla 1). La mediana del tiempo de enfermedad fue 2.5 días (rango: 1-28, RIC: 5 - 1= 4). Además, el 78,6% de pacientes presentaba hipertensión arterial.

Durante el diagnóstico clínico preoperatorio, el síntoma predominante fue la alteración de conciencia (puntaje de Glasgow mayor de 8) (71,4%), seguido por la cefalea aguda (57,1%), vómitos (28,6%), cefalea crónica (7,1%) y coma (puntaje de Glasgow de 8 o menos) (7,1%). El nivel de conciencia medido por la escala de Glasgow a la admisión hospitalaria estaba afectado de forma leve (puntaje 13-15) en 57,1% pacientes, moderada (puntaje 9-12) en el 35,7% y grave (puntaje 3-8) en el 7,1% (gráfico 1).

La descripción por imágenes de los aneurismas intracraneales presentes en los pacientes es mostrada en la tabla 2. El 100% de aneurismas fueron descritos de morfología sacular por tomografía sin contraste al ingreso y posteriormente con angiografía y angiotomografía. Solo dos pacientes (N°1 y N°3) eran portadores múltiples de aneurismas. En el caso del paciente N° 4, además portaba una

malformación arteriovenosa derecha no rota de grado 2 según la escala de Spetzler-Martin. Del total de 16 aneurismas en la región paraclinoidea, el 93,8% se encontraban en el segmento oftálmico, y el 6,3% en el segmento coroidal, de acuerdo a las clasificaciones de Rhoton y Turkmani (27, 28).

La mediana del tamaño del cuello de los aneurismas fue 6 mm, el rango de 3,2 - 48,0 mm y el RIC: $11.2 - 4.5 = 6,7$ mm. El tamaño de los aneurismas detallado por intervalos se encuentra en la tabla 3.

El 68,8% de aneurismas emergía de la arteria hipofisaria superior, el 25% de la arteria oftálmica y el 6,3% de la arteria coroidea anterior. Respecto a la lateralidad, el 62,5% se encontraban en el lado derecho y el 37,5% en el lado izquierdo. El 75% de los aneurismas paraclinoideos estaban rotos y el 25% no lo estaban al momento de la presentación clínica.

Al ingreso hospitalario, la descripción clínica de la hemorragia subaracnoidea por las escalas de Hunt & Hess, World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) y la escala tomográfica de Fisher se encuentran en la tabla 4.

Durante la estancia preoperatoria hubo algunas complicaciones, el 37,1% de pacientes presentó re-sangrado aneurismático, el 28,6% vasoespasma intracraneal, el 37,1% hidrocefalia, el 14,3% desarrolló infarto cerebral y el 14,3 % hemorragia intracraneal.

La descripción de la elección de craneotomía y técnica quirúrgica individualizada por paciente es mostrada en la tabla 5. En el 57,1% de pacientes se realizaron craneotomías minipterionales, en el 35,7% pterionales y solamente el 7,1% requirió una craneotomía

descompresiva. En todos los casos se realizó una clinoidectomía extradural anterior, además de técnicas complementarias que permitieron el clipaje de los aneurismas: el 21,4% requirió control carotídeo, el 28,6% de la técnica de succión-descompresión retrógrada y el 42,9% de bypass entre la arteria temporal superficial y el segmento M2 de la arteria cerebral media. Dentro de las complicaciones intraoperatorias, solo 3 pacientes presentaron intercorrencias: ruptura aneurismática, hipertensión intracraneal y edema cerebral que fueron resueltas oportunamente.

Durante la evolución postoperatoria, el 50% de pacientes desarrolló vasoespasmó con evidencia clínico-radiológica, el 35,7% presentó hidrocefalia, el 28,6% desarrolló un déficit neurológico caracterizado por hemiparesia y el 7,1% falleció.

De los 13 pacientes que fueron dados de alta, el nivel de conciencia se encontraba afectado de forma leve (puntaje 13-15) en el 69,2% pacientes, moderada (puntaje 9-12) en el 23,1% y grave (puntaje 3-8) en el 7,7% (gráfico 1).

El grado de funcionalidad medido por la escala modificada de Rankin (mRS) al alta, al mes, a los 3 y 6 meses posteriores está representada en la tabla 6 y en el gráfico 2.

V. Discusión

La alta morbimortalidad intrínseca al curso de una ruptura aneurismática ha llevado a optimizar el tratamiento microquirúrgico para proveer los mejores resultados clínicos en pacientes y mejorar su funcionalidad posterior al tratamiento (2, 10, 14, 17). Aún de mayor relevancia es la discusión cuando se trata de aneurismas paraclinoideos, los cuales desafían el tiempo, destreza y experiencia de los neurocirujanos para evitar posteriores complicaciones (24-26, 29). Además, algunos factores como el tiempo de traslado oportuno al establecimiento especializado condicionan más los resultados en la vida de los pacientes.

Nuestro estudio encontró que la funcionalidad, medida por el puntaje de la escala modificada de Rankin, en el 84,6% de pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos mejoró a lo largo del periodo de seguimiento con respecto al alta hospitalaria. Así, de los 13 pacientes en los que se realizó el seguimiento, el 61,5% se encontraba asintomático a los 6 meses del alta. No obstante, dos pacientes (N° 1 y 2) permanecieron con puntajes mRS invariables de 1 y 5, respectivamente. La mortalidad en nuestra serie de casos fue del 7,1% (1/14). Este desenlace fatal tiene como causa probable a las características intrínsecas al aneurisma gigante que presentaba, al estado de coma al ingreso y una hemorragia subaracnoidea severa evidenciada clínica y radiológicamente con repercusión en el vasoespasma cerebral.

Por su parte, el paciente N° 1 tuvo un curso intrahospitalario complicado por la multiplicidad de aneurismas, siendo uno de ellos gigante, el cual ameritó el uso de la técnica de succión-descompresión retrógrada y bypass. A su vez, el curso

intraoperatorio en este caso se vio afectado por el desarrollo de un infarto talámico y fístula de líquido cefalorraquídeo. Adicionalmente en el postoperatorio desarrolló hidrocefalia y vasoespasma clínico-radiológico. No obstante, a pesar de que la evolución de su funcionalidad permaneció invariable, su puntaje correspondía a una discapacidad no significativa (mRS 1). En el paciente N°2, su curso evolutivo prequirúrgico estuvo condicionado por una hemorragia subaracnoidea severa clínica y radiológicamente. Así mismo, experimentó una ruptura aneurismática intraoperatoria lo cual complicó su tratamiento y resultados clínicos evidenciados en el seguimiento.

Respecto a las características clínico-epidemiológicas, en nuestra serie de casos de pacientes portadores de aneurismas paraclinoideos, el 85,7% eran mujeres con una mediana de edad de 57 años, lo cual resultó similar a los hallazgos de estudios locales (7, 24, 29). Además, es interesante observar que la mayoría de pacientes (64,3%) tuvieron que trasladarse desde provincias hasta Lima para recibir tratamiento. Esto probablemente por falta de equipos, recursos humanos e infraestructura en los hospitales de dichas zonas.

Por otro lado, el hallazgo de la hipertensión arterial como principal comorbilidad en nuestros pacientes coincide con los factores de riesgos encontrados en varias poblaciones con el diagnóstico de aneurismas intracraneales (1, 3-7).

La sintomatología clínica de la mayoría de pacientes estuvo acompañada de síntomas de hipertensión intracraneal como cefalea y vómitos, los cuales son similares a los reportados por la literatura (7, 10, 11, 24-26).

Respecto al nivel de conciencia a la admisión hospitalaria, el 57,1% de pacientes se presentaron con un trastorno de conciencia leve, similar al reportado por un estudio local (25). Sin embargo, es importante recalcar que este score puede ser fluctuante en el contexto de una hemorragia subaracnoidea. Por ejemplo, podría llevar a un deterioro posterior e inclusive al coma, como fue visto en el porcentaje restante de pacientes.

En la evaluación por imágenes de los aneurismas intracraneales paraclinoideos, las características más prevalentes fueron la forma sacular, el tamaño mediano, el cuello ancho (> 4 mm), la localización en el segmento oftálmico, la lateralidad derecha y el estado de ruptura aneurismática. Algunas de estas características coinciden y otras difieren con respecto a otras series de casos y estudios de cohorte, lo cual es posible debido a la inherente variabilidad anatómica (7, 11, 12, 24, 26, 29).

Así mismo, las escalas clínicas y radiológicas de hemorragia subaracnoidea demostraron un estado crítico del estado del paciente al ingreso. Por ejemplo, el puntaje de III en la escala de Hunt & Hess fue el más prevalente en el 42,9% de pacientes, el cual corresponde a pacientes con una sintomatología caracterizada por estupor y déficit neurológicos moderados a severos. Estos resultados difieren a los encontrados en otros estudios (7, 24, 26). Adicionalmente las escalas de Fisher y WFNS tuvieron un puntaje de IV en la mayoría de pacientes, que en resumen ejemplifican la rápida complicación del cuadro clínico de los pacientes afectados por un infarto cerebral hemorrágico secundario a la ruptura aneurismática, como ha sido evidenciado en estudios previos (1, 10, 24).

La craneotomía de elección predominante fue la minipterional en el 57,1% de los casos, la cual al ser mínimamente invasiva, ha permitido optimizar el espacio y los resultados estéticos en reportes previos (11). No obstante, en casos donde el espacio limitado de resección craneal no era suficiente por el desarrollo de hipertensión intracraneal, por la presencia de hematoma intraparenquimal o debido a las características del aneurisma se optó por la craneotomía pterional o descompresiva, las cuales representan una estrategia más segura de clipaje en estas situaciones, pero requieren un abordaje más amplio y traumático.

Dentro de las técnicas operatorias para revascularización y clipaje final del aneurisma, el bypass entre la arteria temporal superficial y la arteria cerebral media fue la técnica predominante en el 42,9% de pacientes, seguida de la técnica de succión-descompresión retrógrada y el control carotídeo. Estas técnicas que ameritan alta especialización y destreza neuroquirúrgica lograron optimizar el curso clínico de los pacientes tal como se ha reportado previamente en la literatura (11, 21-23). A su vez, forman parte del entrenamiento actual de residentes y del tratamiento en el servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Respecto a las complicaciones durante la estancia hospitalaria, el re-sangrado aneurismático y el vasoespasmó fueron las más prevalentes en la etapa prequirúrgica. Además, una minoría de pacientes desarrolló complicaciones intraoperatorias como, la rotura aneurismática, hipertensión y edema cerebral. Así mismo, en el curso postoperatorio, el vasoespasmó constituyó la principal intercurencia en el 50% de pacientes. Todas estas complicaciones fueron previstas, tratadas oportunamente y

corresponden al curso de la enfermedad por una hemorragia subaracnoidea, las cuales han sido reportada en otras series de casos con variabilidad de su porcentaje (11, 24, 25, 29).

Las principales limitaciones de nuestro estudio incluyeron el pequeño número de casos y la forma de recolección retrospectiva de la información. Sin embargo, constituye un hito en la descripción de este tipo especial de aneurismas en el Perú, los cuales, a pesar de ser infrecuentes, demandan de la destreza, el entrenamiento y del uso de técnicas innovadoras como las utilizadas actualmente en el Hospital Nacional Dos de Mayo.

Por último, nuestra investigación representa un precedente importante para guiar futuras investigaciones enfocadas en comparar el estado funcional neurológico entre grupos de pacientes más grandes y diferenciados por la técnica microquirúrgica utilizada en el tratamiento de aneurismas paraclinoideos.

VI. Conclusiones

La funcionalidad en el 84,6% de pacientes sometidos a microcirugía de aneurismas paraclinoideos en el Hospital Nacional Dos de Mayo entre 2018-2021 mejoró a lo largo del periodo de seguimiento, alcanzando un estadio asintomático a los 6 meses del alta en el 61,5% de pacientes.

Las características morfológicas de aneurismas paraclinoideos predominantes fueron la forma sacular, el tamaño mediano, la localización en el segmento oftálmico de la arteria carótida interna, la lateralidad derecha y el estado de ruptura aneurismática al momento de la presentación.

El tipo de craneotomía predominante fue la minipterional, la clinoidectomía anterior extradural fue usada en todos los casos y las técnicas operatorias para revascularización y clipaje aneurismático incluyeron el bypass, la técnica de succión-descompresión retrógrada y el control carotídeo.

Las complicaciones pre- y postoperatorias predominantes fueron el re-sangrado aneurismático y vasoespasma cerebral, respectivamente.

VII. Referencias Bibliográficas

1. Etminan N, Rinkel GJ. Unruptured intracranial aneurysms: development, rupture and preventive management. *Nat Rev Neurol*. 2016 Dec; 12(12):699-713. doi: 10.1038/nrneurol.2016.150. Epub 2016 Nov 3. Erratum in: *Nat Rev Neurol*. 2017 Feb 1;13(2):126.
2. Vlak MH, Algra A, Brandenburg R, Rinkel GJ. Prevalence of unruptured intracranial aneurysms, with emphasis on sex, age, comorbidity, country, and time period: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2011 Jul; 10(7):626-36. doi: [10.1016/S1474-4422\(11\)70109-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70109-0).
3. Alg VS, Sofat R, Houlden H, Werring DJ. Genetic risk factors for intracranial aneurysms: a meta-analysis in more than 116,000 individuals. *Neurology*. 2013 Jun 4; 80(23):2154-65. doi: [10.1212/WNL.0b013e318295d751](https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318295d751).
4. Leppälä JM, Paunio M, Virtamo J, Fogelholm R, Albanes D, Taylor PR, Heinonen OP. Alcohol consumption and stroke incidence in male smokers. *Circulation*. 1999 Sep 14; 100(11):1209-14. doi: [10.1161/01.cir.100.11.1209](https://doi.org/10.1161/01.cir.100.11.1209).
5. Knekt P, Reunanen A, Aho K, Heliövaara M, Rissanen A, Aromaa A, Impivaara O. Risk factors for subarachnoid hemorrhage in a longitudinal population study. *J Clin Epidemiol*. 1991; 44(9):933-9. doi: [10.1016/0895-4356\(91\)90056-f](https://doi.org/10.1016/0895-4356(91)90056-f).
6. Teunissen LL, Rinkel GJ, Algra A, van Gijn J. Risk factors for subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *Stroke*. 1996 Mar; 27(3):544-9. doi: [10.1161/01.str.27.3.544](https://doi.org/10.1161/01.str.27.3.544).
7. Rojas Frank. Características clínicas, epidemiológicas y de neuroimágenes de pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea. Biblioteca Digital - Dirección de Sistemas de Informática y Comunicación (Universidad Nacional de Trujillo) [Internet]. 2014. [Accessed 21 April 2022]. Available from: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7937>.
8. Wiebers DO, Piepgras DG, Meyer FB, Kallmes DF, Meissner I, Atkinson JL, Link MJ, Brown RD Jr. Pathogenesis, natural history, and treatment of unruptured

intracranial aneurysms. *Mayo Clin Proc.* 2004 Dec; 79(12):1572-83. doi: [10.4065/79.12.1572](https://doi.org/10.4065/79.12.1572).

9. Macdonald RL, Schweizer TA. Spontaneous subarachnoid haemorrhage. *Lancet.* 2017; 389(10069):655–66. doi: [10.1016/S0140-6736\(16\)30668-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30668-7).

10. Bernabé-Ortiz A, Carrillo-Larco RM. Tasa de incidencia del accidente cerebrovascular en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2021; 38(3):399-405. doi: [10.17843/rpmpesp.2021.383.7804](https://doi.org/10.17843/rpmpesp.2021.383.7804)

11. Acha JL, Yaya-Loo H, Soto P, Mura J, Correa J, Yabar D. Revascularización con Bypass de primera generación más reconstrucción de carótida con clipaje en tandem de aneurisma paraclinoideo complejo. Primer caso en Hospital Nacional Dos de Mayo de Lima-Perú. *Peru J Neurosurg* 2019; 1(3): 73-80.

12. Raymond J, Guillemin F, Proust F, Molyneux AJ, Fox AJ, Claiborne JS, Meder JF, Rouleau I; Trial ON Endovascular Aneurysm Management (TEAM) Collaborative Group. Unruptured Intracranial Aneurysms. A Critical Review of the International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms (ISUIA) and of Appropriate Methods to Address the Clinical Problem. *Interv Neuroradiol.* 2008 Mar 30;14(1):85-96. doi: [10.1177/159101990801400111](https://doi.org/10.1177/159101990801400111)

13. Belavadi R, Gudigopuram SVR, Raguthu CC, Gajjela H, Kela I, Kakarala CL, Hassan M, Sange I. Surgical Clipping Versus Endovascular Coiling in the Management of Intracranial Aneurysms. *Cureus.* 2021 Dec 17; 13(12):e20478. doi: [10.7759/cureus.20478](https://doi.org/10.7759/cureus.20478).

14. Kamide T, Burkhardt JK, Tabani H, Safaee M, Lawton MT. Microsurgical Clipping Techniques and Outcomes for Paraclinoid Internal Carotid Artery Aneurysms. *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2020 Feb 1; 18(2):183-192. doi: [10.1093/ons/opz157](https://doi.org/10.1093/ons/opz157).

15. Talledo O, Mena MA, Durand W, Plaza F, De la Peña O, Torres L. Aneurismas de carótida extracraneal: técnicas quirúrgicas y endovasculares. A propósito de 4 casos. *Revista Medica Herediana [Internet].* 21dic.2017 [citado 1jun.2022]; 28(4):247. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3225>

16. Gallardo FC, Bustamante JL, Martin C, Targa Garcia AA, Feldman SE, Pastor F, Orellana MC, Rubino PA, Quilis Quesada V. Intra- and extradural anterior clinoidectomy: anatomy review and surgical technique step by step. *Surg Radiol Anat*. 2021 Aug;43(8):1291-1303. doi: [10.1007/s00276-021-02681-1](https://doi.org/10.1007/s00276-021-02681-1).
17. Yamada Y, Ansari A, Sae-Ngow T, Tanaka R, Kawase T, Kalyan S, Kato Y. Microsurgical Treatment of Paraclinoid Aneurysms by Extradural Anterior Clinoidectomy: The Fujita Experience. *Asian J Neurosurg*. 2019 Jul-Sep;14(3):868-872. doi: [10.4103/ajns.AJNS_130_17](https://doi.org/10.4103/ajns.AJNS_130_17).
18. Altay T, Couldwell W. The frontotemporal (pterional) approach: an historical perspective. *Neurosurgery* 2012. 71(2), 481–491. doi: [10.1227/NEU.0B013E318256C25A](https://doi.org/10.1227/NEU.0B013E318256C25A)
19. Coscarella E, Vishteh AG, Spetzler RF, Seoane E, Zabramski JM. Subfascial and submuscular methods of temporal muscle dissection and their relationship to the frontalis branch of the facial nerve: Technical note. *Journal of Neurosurgery*. 2000; 92(5):877-880. doi:10.3171/jns.2000.92.5.0877
20. Figueiredo E, Deshmukh P, Nakaji P, Crusius M, Crawford N, Spetzler R, Preul M. The minipterional craniotomy: technical description and anatomic assessment. *Neurosurgery* 2007; 61 (5 Suppl 2): 256-64. doi:[10.1227/01.NEU.0000303978.11752.45](https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000303978.11752.45)
21. Batjer HH, Samson DS. Retrograde suction decompression of giant paraclinoid aneurysms. Technical note. *J Neurosurg*. 1990 Aug;73(2):305-6. doi: [10.3171/jns.1990.73.2.0305](https://doi.org/10.3171/jns.1990.73.2.0305).
22. Fan YW, Chan KH, Lui WM, Hung KN. Retrograde suction decompression of paraclinoid aneurysm - a revised technique. *Surg Neurol*. 1999 Feb;51(2):129-31. doi: [10.1016/s0090-3019\(98\)00093-7](https://doi.org/10.1016/s0090-3019(98)00093-7).
23. Song J, Mao Y. Giant Aneurysm Management. *Adv Tech Stand Neurosurg*. 2022;44:133-160. doi: [10.1007/978-3-030-87649-4_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-87649-4_7).
24. Coasaca-Torres J, Loayza-Alarico M, Navarrete-Mejia P. Complicaciones por rotura de aneurismas cerebrales en pacientes operados en un Hospital de Lima- Perú. 2006 – 2014. 2018;18(1):29-37. doi: [10.25176/RFMH.v18.n1.1266](https://doi.org/10.25176/RFMH.v18.n1.1266)

25. Eliava S, Filatov Y, Yakovlev S, Shekhtman O, Kheireddin A, Sazonov I, Sazonova O, Okishev D. Results of microsurgical treatment of large and giant ICA aneurysms using the retrograde suction decompression (RSD) technique: series of 92 patients. *World Neurosurgery* 2010; 73(6), 683–687. doi: [10.1016/J.WNEU.2010.03.017](https://doi.org/10.1016/J.WNEU.2010.03.017)
26. Sharma BS, Kasliwal MK, Suri A, Sarat Chandra P, Gupta A, Mehta VS. Outcome following surgery for ophthalmic segment aneurysms. *J Clin Neurosci*. 2010 Jan;17(1):38-42. doi: 10.1016/j.jocn.2009.04.022.
27. Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery. *J Neurosurg*. 1981 Oct;55(4):560-74. doi: [10.3171/jns.1981.55.4.0560](https://doi.org/10.3171/jns.1981.55.4.0560).
28. Day A, Turkmani A. Ophthalmic Segment Aneurysms. In: Macdonald, R. *Neurosurgical Operative Atlas*. Third edition. New York: Thieme; 2019. p33-39. doi: 10.1055/b-0038-165423
29. Angulo-Bazán Y, Rabanal E, Bedoya V, Sánchez D, Callupe G, Díaz J, et al. Factores asociados a hemorragia subaracnoidea aneurismática en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (2009). Estudio Preliminar. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2011; 15(1): 69-73.

VIII. Tablas de resultados y gráficos

Tabla 1. Descripción clínico-epidemiológica de pacientes a la admisión hospitalaria.

| N° Paciente | Edad | Sexo (M/F) | Procedencia | Síntomas de presentación en el diagnóstico preoperatorio |
|--------------------|-------------|-------------------|--------------------|---|
| 1 | 61 | F | Sullana | Cefalea aguda, súbita e intensa. Alteración de conciencia |
| 2 | 54 | M | Pucallpa | Cefalea intensa y alteración de conciencia |
| 3 | 71 | F | Lima | Cefalea crónica |
| 4 | 54 | F | Lima | Cefalea aguda y alteración de conciencia |
| 5 | 51 | F | Lima | Coma |
| 6 | 51 | F | Lima | Cefalea aguda |
| 7 | 54 | F | Huacho | Cefalea aguda y alteración de conciencia |
| 8 | 51 | F | Lima | Cefalea aguda |
| 9 | 68 | F | Piura | Cefalea aguda y alteración de conciencia |
| 10 | 57 | F | Puno | Alteración de conciencia y vómitos |
| 11 | 45 | M | Trujillo | Alteración de conciencia y vómitos |
| 12 | 80 | F | Huaraz | Cefalea, alteración de conciencia |
| 13 | 57 | F | Puno | Alteración de conciencia y vómitos |
| 14 | 72 | F | Trujillo | Alteración de conciencia y vómitos |

M: masculino. F: femenino

Tabla 2. Características por tomografía sin contraste, angiografía y angiotomografía de aneurismas intracraneales paraclinoideos.

| N° Paciente | Segmento de origen en la arteria carótida interna | Lado (D/I) | Estado de ruptura (R/NR) | Diámetro del cuello (mm) | Longitud del aneurisma (mm) |
|------------------------|--|-----------------------|---|---|--|
| 1 | Oftálmico | I | R | 48 | 50 |
| | Oftálmico | D | NR | * | * |
| 2 | Oftálmico | D | R | 3,8 | 5,63 |
| 3 | Oftálmico | I | NR | 3,2 | 4,1 |
| | Coroidal | I | R | 6 | 9 |
| 4 | Oftálmico | D | R | 13,5 | 18,2 |
| 5 | Oftálmico | I | R | 26 | 29 |
| 6 | Oftálmico | I | NR | 6 | 7 |
| 7 | Oftálmico | D | R | 11,2 | 16,2 |
| 8 | Oftálmico | I | NR | 6 | 7 |
| 9 | Oftálmico | D | R | 4,5 | 7 |
| 10 | Oftálmico | D | R | 5 | 6,8 |
| 11 | Oftálmico | D | R | 4,5 | 5,7 |
| 12 | Oftálmico | D | R | 8,3 | 15,4 |
| 13 | Oftálmico | D | R | 7,2 | 16,8 |
| 14 | Oftálmico | D | R | 4 | 6,7 |

D: derecho, I: izquierdo, NR: no roto, R: roto; *datos no disponibles

Tabla 3. Descripción del tamaño de los aneurismas

| Tamaño (mm) | (%) |
|-----------------------|------------|
| Pequeño (≤ 5) | 6 |
| Mediano (5-10) | 56 |
| Grande (10-25) | 25 |
| Gigante (≥ 25) | 13 |

Tabla 4. Grado de hemorragia subaracnoidea según las escalas clínicas de Hunt & Hess, World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) y la escala tomográfica de Fisher.

| Grado / escala | Escala de Hunt & Hess | Escala WFNS | Escala de Fisher |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|
| I | 21,4% | 21,4% | - |
| II | 28,6% | 28,6% | 21,4% |
| III | 42,9% | - | 14,3% |
| IV | - | 50% | 62,3% |
| V | 7,1% | - | - |

Tabla 5. Descripción de craneotomías y técnicas microquirúrgicas para el tratamiento de aneurismas paraclinoideos.

| Nº Paciente | Tipo de craneotomía | Uso de control carotídeo | Uso de técnica de succión-descompresión retrógrada | Uso de Bypass |
|--------------------|----------------------------|---------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Minipterional | No | Si | Si |
| 2 | Minipterional | No | No | No |
| 3 | Minipterional | No | No | No |
| 4 | Pterional | No | No | Si |
| 5 | Descompresiva | No | No | Si |
| 6 | Minipterional | No | No | No |
| 7 | Pterional | No | Si | Si |
| 8 | Minipterional | No | No | No |
| 9 | Pterional | Si | No | No |
| 10 | Minipterional | Si | No | No |
| 11 | Minipterional | No | No | No |
| 12 | Pterional | No | Si | Si |
| 13 | Pterional | No | Si | Si |
| 14 | Minipterional | Si | No | No |

Tabla 6. Grado de funcionalidad según la escala modificada de Rankin (mRS) previo al alta, al mes, a los 3 y 6 meses posteriores del alta hospitalaria.

| Nº Paciente | Previo al alta | 1 mes | 3 meses | 6 meses | Representación gráfica evolutiva |
|-------------|----------------|-------|---------|---------|----------------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| 5 | 6 | | | | |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 7 | 4 | 3 | 3 | 2 | |
| 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | |
| 11 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 14 | 1 | 1 | 0 | 0 | |

Gráfico 1. Nivel de conciencia, medido por la escala de Glasgow (EG), a la admisión y previo al alta hospitalaria

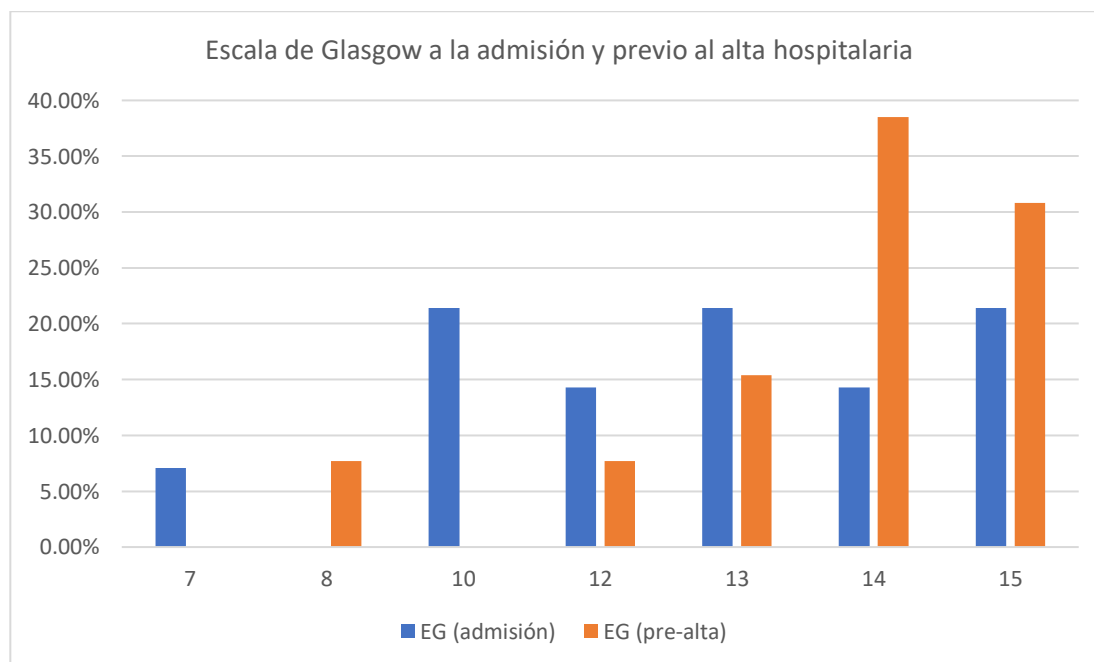
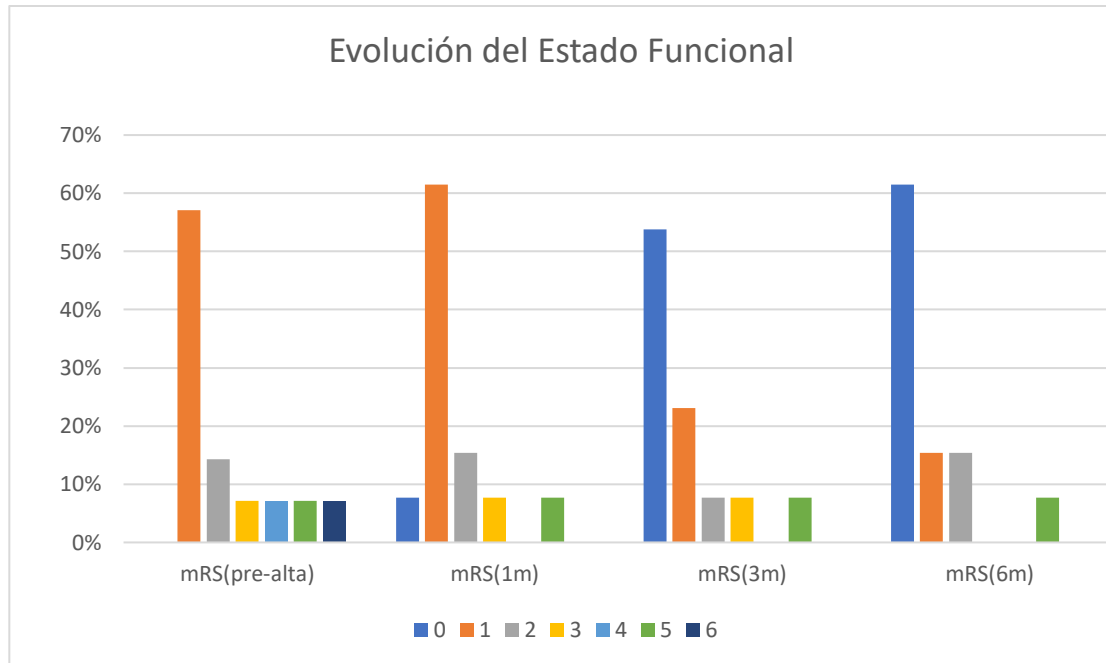


Gráfico 2. Evolución del estado funcional de los pacientes, medido por la escala modificada de Rankin (mRS), previo al alta hospitalaria, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses.



ANEXOS

Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos

Ficha de Recolección de Datos

Código de investigación:

Edad:

Sexo:

Procedencia:

Tiempo de enfermedad:

Nivel de Conciencia a la admisión hospitalaria:

Escala de Glasgow:

Diagnóstico Preoperatorio:

Localización del aneurisma:

En la tomografía sin contraste:

En la angiotomografía:

En la angiografía:

Diámetro del cuello de aneurisma: ... mm

Longitud de Aneurisma: ... mm

Morfología de Aneurisma:

Sacular

Fusiforme

Clasificación por imágenes de la Hemorragia Subaracnoidea:

Grado de la escala tomográfica de Fisher (anexo 2):

Clasificación Clínica de la hemorragia Subaracnoidea:

Grado según la escala de WFNS (anexo 3):

Grado según la escala de Hunt-Hess (anexo 4):

Diagnóstico Clínico:

Intervención Quirúrgica:

Tipo de craneotomía:

Tipo de tratamiento microquirúrgico:

Complicaciones:

Preoperatorias:

Postoperatorias:

Intraoperatorias:

Nivel de conciencia al alta hospitalaria:

Escala de Glasgow:

Estado funcional neurológico del paciente, según la escala modificada de Rankin (mRS) (anexo 5):

mRS previo al alta:

mRS al 1 mes de alta:

mRS a los 3 meses de alta:

mRS a los 6 meses de alta:

Anexo 2. Escala tomográfica de Fisher

| Grado | Descripción |
|--------------|---|
| 1 | Hemorragia subaracnoidea ausente |
| 2 | Hemorragia subaracnoidea <1mm de grosor en cisternas |
| 3 | Coágulo localizado y/o capas verticales > 1 mm de grosor |
| 4 | Coágulo intracerebral o intraventricular con o sin hemorragia subaracnoidea |

Anexo 3. Escala clínica de hemorragia subaracnoidea según World Federation of Neurological Societies (WFNS)

| Grado | Escala de Glasgow | Déficit Motor |
|--------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | 15 | Ausente |
| 2 | 13-14 | Ausente |
| 3 | 13-14 | Presente |
| 4 | 7-12 | Presente o ausente |
| 5 | 3-6 | Presente o ausente |

Anexo 4. Escala clínica de hemorragia subaracnoidea de Hunt-Hess

| Grado | Estado Neurológico |
|--------------|---|
| 1 | Asintomático o cefalea y rigidez de nuca leve |
| 2 | Cefalea severa, rigidez de nueva, parálisis de pares craneales (no déficit neurológico) |
| 3 | Confuso, déficit neurológico focal leve |
| 4 | Estuporoso, hemiparesia moderada o severa |
| 5 | Coma, postura descerebrada |

Anexo 5. Escala modificada de Rankin (mRS)

| Grado | Descripción |
|--------------|---|
| 0 | Asintomático |
| 1 | Discapacidad no significativa a pesar de los síntomas; capaz de llevar a cabo todas las tareas y actividades habituales |
| 2 | Discapacidad leve; incapaz de llevar a cabo todas sus actividades anteriores, pero capaz de cuidar de sus propios asuntos sin ayuda |
| 3 | Discapacidad moderada; requiere alguna asistencia, pero es capaz de andar sin ayuda |
| 4 | Discapacidad moderadamente severa; incapaz de andar y de atender satisfactoriamente sus necesidades corporales sin ayuda |
| 5 | Discapacidad severa; confinamiento en la cama, incontinencia y requerimiento de cuidados y atenciones constantes |
| 6 | Muerte |