



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA"
SERVICIO DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



TÍTULO

**"PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES MÉDICO QUIRÚRGICAS EN
PACIENTES CON HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA DE ORIGEN
ANEURISMÁTICO QUE INGRESARÓN A LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO
NACIONAL SIGLO XXI"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA
CRÍTICA.

PRESENTA:
DR. ARGÜELLES LEÓN PEDRO ISRAEL

TUTOR:

DRA. LAURA ROMERO GUTIERREZ
DR. SALVADOR CALLEJA ALARCÓN
DR. NOE PAREDES MORALES

CIUDAD DE MÉXICO

Diciembre 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DATOS DEL ALUMNO

Apellido paterno	Argüelles
Apellido materno	León
Nombre(s)	Pedro Israel
Teléfono	5587849226
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o Escuela	Facultad de Medicina
Especialidad	<u>Medicina crítica</u>
Número de cuenta	407523500
Correo electrónico	<u>dr.israel.ia@gmail.com</u>

DATOS DE LOS INVESTIGADORES ASOCIADOS

Dra. Romero Gutierrez Laura. Matricula: 99328158. Investigador asociado. Médico Adscrito de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico. Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepulveda Gutierrez IMSS. Avenida Cuauhtemoc 330, colonia Doctores, delegación Cuauhtemoc, C.P. 6720, Cd de México. Teléfono 55211045525, correo electrónico laurelesrg@gmail.com.

Dr. Salvador Calleja Alarcon. Matricula: 97152664. Investigador asociado. Médico Adscrito de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico. Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepulveda Gutierrez IMSS. Avenida Cuauhtemoc 330, colonia Doctores, delegación Cuauhtemoc, C.P. 6720, Cd de México. Teléfono 5548003391, correo electrónico dr.scallejaca@gmail.com.

Dr. Noe Paredes Morales. Matricula: 98367579. Investigador asociado. Médico Adscrito de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico. Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepulveda Gutierrez IMSS. Avenida Cuauhtemoc 330, colonia Doctores, delegación Cuauhtemoc, C.P. 6720, Cd de México. Teléfono 55211045525, correo electrónico noe.paredesmd@gmail.com.

ÍNDICE.

	Página
RESUMEN	6
MARCO TEÓRICO	9
JUSTIFICACION	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
OBJETIVO DEL ESTUDIO	20
MATERIAL Y METODOS	21
DISEÑO DE LA INVESTIGACION	22
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	23
UNIVERSO DE TRABAJO	23
CALCULO DE TAMAÑO MUESTRA	24
IDENTIFICACION DEL RIESGO	25
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	25

TABLA DE VARIABLES	26
CONSIDERACIONES ETICAS	32
RESULTADOS	38
DISCUSIÓN	43
CONCLUSIÓN	46
BIBLIOGRAFÍA	47

**PREVALENCIA DE LAS COMPLICACIONES MÉDICO QUIRÚRGICAS EN
PACIENTES CON HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA DE ORIGEN
ANEURISMÁTICO QUE INGRESARON A LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO
NACIONAL SIGLO XXI**

RESUMEN

Título: Prevalencia de las complicaciones médico quirúrgicas en pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Antecedentes: El manejo del paciente neurocrítico es la segunda causa de ingreso a nuestra Unidad de Cuidados Intensivos, el pronóstico neurológico de estos pacientes, depende de la clínica de ingreso (enfermedades crónico degenerativas, localización del aneurisma, puntaje de escalas de evaluación inicial FISHER, HUNT HESS, GLASGOW, SOFA, APACHE), los factores derivados del manejo quirúrgico (intervalo diagnóstico-cirugía, tiempo quirúrgico, colocación de ventriculostomía, resolución por embolización, clipaje o colocación de divisor de flujo), las condiciones agudas agregadas (lesión renal aguda, estado de choque, ventilación mecánica), las complicaciones dentro de la UCI pueden ser: infecciosas (neumonía, infección del tracto urinario), no infecciosas (resangrado, vasoespasmo, isquemia cerebral tardía convulsiones, hidrocefalia, edema cerebral, ruptura del aneurisma, neumoencéfalo, herniación, ventriculitis, hemo ventrículo) y metabólicas (disnatremias, lesión renal, diabetes mellitus). Son entonces las medidas de

Neuroprotección y la detección oportuna de las complicaciones lo que realmente impacta en el desenlace del paciente.

En un estudio descriptivo longitudinal en 233 pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática, operados en el Hospital Hermanos Amejeiras durante el periodo 2006-2010, las complicaciones médicas más frecuentes fueron el vasoespasmo, en 38 pacientes, el resangrado en 34 pacientes, el infarto cerebral y la infección urinaria en ese orden. La complicación quirúrgica mas frecuente fue el vasoespasmo sintomático en 22 pacientes, la isquemia cerebral en 16 pacientes y orden descendente la hidrocefalia y la ruptura del aneurisma transoperatorio. (1)

El manejo de las complicaciones derivadas de la hemorragia subaracnoidea constituye, un desafío al médico intensivista, y las medidas de tratamiento incluye procesos complejos para tratar las complicaciones eventuales y comunes; aunque a pesar de los avances tecnológicos y científicos, sigue existiendo impacto en cuanto a morbi-mortalidad.

Objetivo del estudio: Determinar la prevalencia de las complicaciones médico-quirúrgicas en pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido del 1° de Noviembre 2021 al 1° de Noviembre de 2022.

Material y métodos: Se realizó un análisis descriptivo, retrospectivo, de los expedientes de pacientes mayores de 18 años que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos con diagnóstico de Hemorragia Subaracnoidea de origen aneurismático desde el día 1° de Noviembre 2021 al 1° de Noviembre de 2022. Se

determinó sus antecedentes patológicos (edad, sexo, enfermedades crónicas degenerativas como diabetes, hipertensión, obesidad), las características clínicas a su ingreso (HUNT & HESS, escala de FISHER y puntaje de coma de Glasgow al ingreso, a las 48 horas y a los 7 días, SOFA y APACHE calculado), localización de la lesión aneurismática, número de aneurismas, intervalo diagnóstico-cirugía, tiempo quirúrgico, manejo quirúrgico empleado (embolización, clipaje o colocación de divisor de flujo), además de las complicaciones dentro de la UCI infecciosas (neumonía, infección del tracto urinario), no infecciosas (vasoespasmo, isquemia cerebral tardía, convulsiones, hidrocefalia, edema cerebral, ruptura del aneurisma, neumoencefalo, herniación, ventriculitis, hemo ventrículo), metabólicas (disnatremias, lesión renal, diabetes mellitus), los días de ventilación mecánica, días de estancia en la UCI y el desenlace del paciente.

Recursos e infraestructura. Se utilizó la información generada de la atención médica e infraestructura del instituto, recabada en los expedientes clínicos de los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático; se incluye al personal de atención médica al investigador responsable y al personal del área de terapia intensiva.

Experiencia del grupo: Médico intensivista con 20 años de antigüedad en el manejo de pacientes críticos de esta institución.

Consideraciones éticas: Dicho estudio estuvo de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Al tratarse de un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional; la información se obtuvo de los expedientes clínicos que cumplieron con los criterios

de inclusión, lo cual no implicó riesgo para el paciente, no se requirió consentimiento informado. La importancia de este estudio radica en la identificación de factores de riesgo que puedan prevenirse, y de factores derivados del manejo y la estancia que se relacionan con el mal pronóstico, para intervenir en el rumbo del manejo terapéutico.

MARCO TEÓRICO

La hemorragia subaracnoidea de origen no traumático (HSA), representa el 3% de los accidentes cerebrovasculares en Norteamérica, su incidencia se considera actualmente estable, y va de 2 a 16 por cada 100,000 personas. Existe evidencia de que las mujeres tienen mayor probabilidad de presentar HSA en relación con los hombres (1:24:1,10); y de que existe mayor prevalencia de HSA en la población hispana y afroamericana en comparación con la población estadounidense. Su incidencia incrementa con la edad, con una media de 50 años, siendo asociada a origen aneurismático hasta en el 80% de los casos.

Existe variación en los resultados de diferentes estudios, en cuanto a la tasa de mortalidad, que varía del 8% al 67%. Y en la mayoría de los estudios se calcula mortalidad prehospitalaria entre el 10% y 15% (2).

Durante las últimas décadas ha existido una reducción en las tasas de letalidad a nivel mundial, la cual se atribuye a una mejor supervivencia debido a la atención médica, la terapia endovascular, y la mejora en las técnicas de abordaje microquirúrgicas. Los pacientes presentan recuperación completa, la cual se define como la puntuación en la Glasgow Outcome Scale (GOS) de 5, hasta en el 49%, y

cerca del 64% de los paciente alcanzaron el grado de independencia (GOS 4-5), hasta en el 58% de los casos. (3)

La localización más frecuente es a nivel de la arteria comunicante anterior (36%), en segundo lugar, la arteria cerebral media (26%), y en tercer lugar la arteria comunicante posterior (18%); cerca del 9% de los casos son localizados en la circulación posterior. (4)

Los principales factores de riesgo considerados modificables son la Hipertensión Arterial Sistémica (HAS), que incrementa el riesgo al doble si la presión sistólica es mayor a 130 mmHg, y lo triplica si es mayor a 170 mmHg (5), además del tabaco y el alcohol. La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se relaciona con la HSA perimesencefálica. Los principales factores de riesgo no modificables son el antecedente familiar en primer grado, que incrementa hasta 4 veces la incidencia, además de enfermedades del tejido conjuntivo: poliquistosis renal, Ehlers-Danlos, neurofibromatosis, entre otros. (6)

La forma de presentación más frecuente de la HSA es la cefalea, la cual se caracteriza por ser intensa, súbita, con acme en minutos, inclusive segundos. hasta en 30% de los casos, suele ser la única manifestación, por ello puede pasar desapercibido el diagnóstico en esos casos. Además, puede asociarse a síntomas como pérdida de conciencia, que predice hemorragia aneurismática, otros síntomas incluyen náuseas, vómito, focalidad neurológica o crisis convulsivas. (7)

Se debe tener claro que no todas las cefaleas súbitas (thunderclap) que cumplan las mismas características son HSA, ni que en todas las HSA la clínica de la cefalea

es la descrita. Además, cabe resaltar que la HSA que fue precedida de un aviso (hemorragia centinela), cursan con mayor gravedad ya que constituyen un resangrado. (8)

Los estudios de imagen pretenden complementar el diagnóstico e identificar el origen del sangrado. La Tomografía Computada (TAC) sin contraste, se considera el primer escalón diagnóstico, cuando se toma dentro de las primeras 24 horas, de instaurados los síntomas, se puede observar la hipersensibilidad de señal de la sangre en el espacio subaracnoideo, hasta en el 92% de los casos. Su sensibilidad disminuye, conforme va reabsorbiendo la sangre del espacio subaracnoideo, por lo que en caso de que la sospecha clínica sea alta, y la TAC sea negativa, se deberá realizar punción lumbar. En caso de que la punción sea negativa, los síntomas tuvieran menos de 12 horas de evolución, y persistiera la sospecha diagnóstica, se comenta que la resonancia magnética puede resultar diagnóstica. (9)

La Resonancia Magnética (RM) mejora la sensibilidad de la TAC para detectar sangre en espacios subaracnoideos, pero su accesibilidad es menor, y la realización puede estar interferida ante falta de apoyo del paciente. (10).

La escala de FISHER se basa en la cuantificación y la distribución de la hemorragia, y es auxiliar para la predicción del riesgo de vasoespasmos. (11)

Escala de Fischer de hemorragia subaracnoidea

Grado I	No sangre cisternal.
Grado II	Sangre difusa fina, < 1 mm en cisternas verticales.
Grado III	Coágulo grueso cisternal, >1 mm en cisternas verticales.
Grado IV	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, ± sangrado difuso.

La escala de HUNT - HESS y de la WFNS, estiman gravedad del estado clínico.(12,13)

Escala de Hunt y Hess

Grado I	Ausencia de síntomas, cefalea leve o rigidez de nuca leve
Grado II	Cefalea moderada a severa, rigidez de nuca, paresia de pares craneales
Grado III	Obnubilación, confusión, leve déficit motor
Grado IV	Estupor, hemiparesia moderada a severa, rigidez de descerebración temprana o trastornos neurovegetativos
Grado V	Coma, rigidez de descerebración

El sitio de la hemorragia se identifica por medio de TAC, RM o angiografía cerebral convencional de 4 vasos por sustracción digital, considerada el “Gold Standar” (14).

Los estudios de imagen además identifican causas no aneurismáticas

(malformaciones arteriovenosas, tumores, trombosis, disecciones arteriales), además que valoran enfermedad asociada, (hemorragia intraparenquimatosa, epidural, subdural, hidrocefalia e inclusive sitio de vasoespasmo precoz). Otro método diagnóstico de apoyo en el diagnóstico y manejo de la HSA es el Doppler transcraneal (DTC), considerado un método no invasivo y bastante útil para diagnosticar y evaluar el vasoespasmo. (15). Cabe destacar que debe ser realizado por una persona experimentada. Por último, podemos mencionar la angiorrresonancia magnética (angio-RM), con sensibilidad y especificidad entre el 92 y el 98%. (16)

En cuanto al manejo médico y sus complicaciones, va encaminado a la optimización de las condiciones clínicas, para prepararlo para el abordaje de la exclusión de la circulación del aneurisma roto. En todo momento se deberá vigilar y evitar la aparición de sus dos principales complicaciones neurológicas: el resangrado y el vasoespasmo. Además, se deberán realizar estrategias encaminadas a resolver problemas ligados a esta enfermedad tales como el edema cerebral, crisis convulsivas, y alteraciones electrolíticas (hiponatremia por síndrome perdedor de sal, o síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética e hipernatremia por diabetes insípida), alteraciones cardíacas, gastrointestinales, e inclusive respiratorias. (4)

Los pacientes con diagnóstico de HSA, deberán ser tratados de preferencia en hospitales que cuenten con médico Neurólogo, Neurocirujano, intervencionismo neurovascular, TC, RM, y Unidad de Cuidados Intensivos. Los centros hospitalarios que atienden bajo volumen de pacientes (<10 casos de HSA, aneurismática por

año), tendrán que considerar el traslado a un servicio que atienda un elevado volumen (>35 casos de HSA por año).(17) La recomendación es la exclusión precoz de la circulación del aneurisma por técnica endovascular o quirúrgica para disminuir el riesgo de resangrado, y el manejo oportuno de las posibles complicaciones. (18).

Si el paciente sobrevive a la hemorragia inicial, la mortalidad continúa siendo elevada debido a las complicaciones. Estas se dividen en agudas (horas hasta 1 semana), o tardías (>7 días, inclusive años).(19)

El resangrado es una de las principales complicaciones, conlleva una mortalidad de 50 a 70%. Se sabe que el periodo de mayor riesgo para el resangrado es dentro de las primeras 24 horas, y se presenta hasta en el 4% de los pacientes. A los 14 días posteriores, el riesgo acumulado incrementa al 15-25%, para después disminuir al 0.5% día desde el día 15 al 30. Mientras más precoz sea el tratamiento del aneurisma, el riesgo de complicaciones será menor. Se han identificado que los factores de riesgo de resangrado son: retraso en el ingreso, retraso del inicio del tratamiento, la presión arterial sistólica >160 mmHg, la presencia de afección neurológica al ingreso. Se recomienda la monitorización del paciente, el uso de antihipertensivos de vida media corta, como el labetalol, en casos de descontrol hipertensivo. Deben evitarse los episodios de hipotensión arterial, ya que pueden generar complicaciones isquémicas, promovidas por vasoespasmo. (18). Se debe sospechar de resangrado si se presenta un deterioro cognitivo, empeoramiento de cefalea, alteración del estado mental, convulsiones o paro cardiaco.

El vasoespasmo, aparece generalmente entre el día 4 y el día 12, reportándose inclusive hasta posterior a semanas del sangrado, y de instauración precoz dentro

de las primeras 48 hrs. El hallazgo de vasoespasmo angiográfico se da en el 66% de los casos, y el sintomático apenas alcanza el 30%. Asociada al 20% de la morbimortalidad en la HSA, es la causa número 1 de mortalidad retardada. La presentación clásica es la presencia de un deterioro neurológico, con o sin focalización, sin presencia de hidrocefalia o resangrado. Se puede agregar fiebre y confusión.(20) El Doppler transcraneal, se puede realizar cada 24-48 h como método de monitorización, o cuando existan cambios en el estado clínico que sugieran vasoespasmo. La limitante de la técnica es la mala ventana ecográfica que se podría presentar, y que la exploración sea dependiente del explorador. La sensibilidad del Doppler transcraneal en arterias de gran calibre es cercana al 80%, y el incremento de las velocidades medias, ayuda a estadificar el vasoespasmo. Existen índices como el de Lindegaard, el cual compara la velocidad de la arteria intracraneal con el de la cervical, y diferencia el incremento del vasoespasmo de la velocidad secundarias a hiperflujo o hiperemia.(21) El índice >3 refleja vasoespasmo angiográfico, que si incrementa de 5 a 6 se considerará grave.

$$(VM)=[\text{velocidad sistólica (Vs)}-\text{velocidad diastólica (Vd)}] / 3+Vd.$$

El manejo farmacológico de primera línea es el Nimodipino, bloqueador de canales de calcio, que logra disminuir el vasoespasmo y el riesgo de isquemia cerebral en dosis 60 mg vía oral cada 4 horas, si no es posible la vía oral se puede emplear por sonda orogástrica.(22)

La hidrocefalia aguda se presenta entre el 5 a 87% de las veces, y hasta el 30% puede estar presente en los primeros 3 días tras el sangrado inicial. La sospecha clínica es ante la presencia de cambios de alteración mental, cambios en postura

motora. Su manejo consiste en la colocación de un drenaje ventricular externo para controlar la presión intracraneal. La falta de su manejo puede llevar a generar hipertensión intracraneal, edema cerebral, herniación y muerte. (22)

La isquemia cerebral tardía, se origina a partir de una desregulación autónoma, secundaria a la alteración de la perfusión oxígeno capilar, del flujo sanguíneo y el efecto citotóxico de la sangre sobre el tejido cerebral. (23)

Las crisis convulsivas, ya sean parciales o generalizadas, se presentan del 6 al 26% durante la hospitalización. Tan solo del 3 al 7% de los pacientes con HSA, desarrollan epilepsia. La recomendación de manejo es con benzodiazepinas y algún anticonvulsivante, evitando el uso de Fenitoína. La profilaxis no es recomendada. (23)

La hiponatremia, originada por pérdida de sodio en la orina, y debida a disminución del agua corporal por liberación de péptido natriuréticos, catecolaminas, vasopresinas. Se deberán reponer los niveles de sodio apropiadamente evitando el edema cerebral. (19)

La tomografía computarizada de perfusión brinda un diagnóstico funcional del estado circulatorio ya que estima la isquemia cerebral en los grandes vasos, así como en la microcirculación. Cuando se presenta el vasoespasmo grave, el flujo cerebral absoluto es menor de 25 ml/100 g/min.

La exclusión del aneurisma de la circulación cerebral puede ser con manejo endovascular, o mediante tratamiento quirúrgico. En el International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT), se compararon el manejo quirúrgico y el manejo endovascular, para el tratamiento del aneurisma roto. Se encontró que la mortalidad

fue de 8.1 frente a 10.1%, discapacidad del 15.6 frente al 21.6%, morbimortalidad del 23.5% frente al 30.9%, se registró mayor tasa de resangrado y menor de oclusión completa en el grupo endovascular, así como mayor tasa de epilepsia en el manejo quirúrgicamente. En la actualidad, la terapia endovascular es considerada de primera elección, siempre y cuando el aneurisma pueda ser abordado por esta técnica. De lo contrario, la alternativa es el clipaje de aneurisma, o el empleo de terapias combinadas. (24)

Dentro de las medidas de neuroprotección, se contempla el reposo en cama, la cabecera a 30^a para facilitar el drenaje venoso. Es de importancia evitar los esfuerzos que produzcan incremento de la presión intracraneal, (se deberá dar manejo sintomático a la tos, las náuseas y el estreñimiento). (4)

El control de la HTA como medida de prevención del resangrado, constituye un tema controversial. La hipotensión puede ser contraproducente, en especial si existe vasoespasmo o hipertensión endocraneal, ya que disminuye la perfusión cerebral. (25) En el estudio realizado por Wijdicks (26) se relaciono mayor porcentaje de resangrado en los pacientes que no recibieron manejo antihipertensivo, a pesar de mostrar tensiones arteriales más bajas, en comparación con los pacientes que sí recibieron tratamiento antihipertensivo, lo que hace pensar que el resangrado tiene mayor asociación con los cambios de presión brusca, que con un valor determinado de tensión arterial. Es de vital importancia el adecuado control de analgesia, cefalea y agitación, para evitar así la elevación brusca de la presión arterial. (19)

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la productividad reportada del mes de Septiembre 2022, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades “Dr Bernardo Sepulveda Gutierrez” del CMN Siglo XXI, el principal servicio solicitante de apoyo fue Neurocirugía (20 pacientes), con cerca del 80% de los ingresos; del total de los diagnósticos de ingreso, casi el 30% fue el de Hemorragia subaracnoidea. Llama la atención, que de los principales motivos de defunción del mes de Septiembre 2022, la segunda causa es la Neurológica (9 defunciones).

Debido a que la hemorragia subaracnoidea representa una de las entidades clínicas agudas de mayor morbilidad neuroquirúrgica, es imprescindible determinar la prevalencia de las complicaciones médicas y quirúrgicas, categorizando cada una de ellas y su frecuencia, con el fin de objetivar un plan terapéutico, encaminado a disminuir los factores de mortalidad.

En la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), se cuenta con una serie de herramientas clínico-diagnósticas, que permiten monitorizar los signos vitales y el cumplimiento de las metas terapéuticas en los casos de hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático. La UCI cuenta con laboratorio de urgencias disponibles en todos los turnos, para así valorar y corregir anormalidades metabólicas. Uno de los medios por el cual se valora el grado de sedación es el análisis biespectral, la monitorización de la presión intracraneal subjetiva por medio del doppler transcraneal y estudios de imagen como la tomografía de cráneo simple, la angiotomografía, y la panangiografía; recursos con los que se cuenta para el diagnóstico, y para la identificación temprana de complicaciones derivadas de dicha

patología, como el resangrado, o el vasoespasmo. Sin embargo, nuestro monitoreo se limita al no contar con dispositivos de neuro monitoreo invasivo que podrían ayudar en el diagnóstico de vasoespasmo e isquemia cerebral tardía.

El presente trabajo, nos permitió identificar aquellas complicaciones médico-quirúrgicas asociadas con el pronóstico y la mortalidad, en pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades “Dr Bernardo Sepulveda Gutierrez” del CMN Siglo XXI, para así plantear estrategias de intervención encaminadas a mejorar el estado neurológico y disminuir la mortalidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales causas de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI son los pacientes que requieren cuidados neurocríticos. Tan solo el mes de Septiembre de 2022 se encontró que el 80% de los ingresos eran pacientes de Neurocirugía; de ellos, el 30% con el diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático. Debido a que es la segunda causa de muerte en pacientes bajo neuroprotección, se debe identificar la prevalencia de las complicaciones tanto médicas como quirúrgicas, con el fin de guiar un plan terapéutico, encaminado a disminuir los factores de mortalidad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuál es la prevalencia de las complicaciones médico-quirúrgicas en pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de estudio del 1° de Noviembre 2021 al 1° de Noviembre de 2022.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar la prevalencia de complicaciones medico quirúrgicas en pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático de pacientes que ingresaron a la la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de estudio del 1° de Noviembre 2021 al 1° de Noviembre de 2022.
2. Establecer el puntaje de HUNT & HESS más frecuente en las hemorragias subaracnoideas de origen aneurismático

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Identificar las características clínicas al momento del ingreso de los pacientes con hemorragia subaracnoidea.
2. Determinar la localización más frecuente de las lesiones aneurismáticas, en los pacientes con hemorragia subaracnoidea.
3. Conocer el puntaje de coma de Glasgow, al ingreso en los pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático.

4. Identificar la complicación posquirúrgica más común, durante su estancia en la UCI de los pacientes con hemorragia subaracnoidea.
5. Identificar la complicación médica infecciosa y no infecciosa más común, durante su estancia en la UCI de los pacientes con hemorragia subaracnoidea.
5. Conocer los días de ventilación mecánica que cursaron los pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar donde se desarrollará el estudio:

Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI

- Nivel de atención: tercero
- Forma en que los pacientes acuden a la unidad: espontánea, referencia de segundo nivel de atención de unidades médicas adscritas.

Diseño del estudio:

- Por finalidad del estudio: Descriptivo
- Por control del factor de estudio: Observacional
- De acuerdo con la medición de variables en la secuencia del tiempo:
Transversal

- De acuerdo con la cronología: Retrospectivo
- Aleatorización: Ninguna.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó la presente tesis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” una vez que se aprobó el protocolo de estudio por el Comité de Ética en Investigación y Comité de Investigación en Salud. Se tomaron los datos clínicos y bioquímicos a partir de la base de datos de los pacientes neurocríticos a cargo de la UCI y de los expedientes clínicos físicos y electrónicos de cada paciente.

Se determinaron sus antecedentes (enfermedades crónicas degenerativas, localización del aneurisma, puntaje de escalas de evaluación inicial FISHER, HUNT HESS, GLASGOW, SOFA, APACHE), los factores derivados del manejo quirúrgico (intervalo diagnóstico-cirugía, tiempo quirúrgico, colocación de ventriculostomía, resolución por embolización, clipaje o colocación de divisor de flujo), las condiciones agudas agregadas (lesión renal aguda, estado de choque, ventilación mecánica), las complicaciones dentro de la UCI infecciosas (neumonía, infección del tracto urinario), no infecciosas (resangrado, vasoespasmo, isquemia cerebral tardía, convulsiones, hidrocefalia, edema cerebral, ruptura del aneurisma, neumoencéfalo, herniación, ventriculitis, hemo ventrículo) y metabólicas (disnatremias, lesión renal, diabetes mellitus). Finalmente se registró la fecha de egreso de terapia intensiva y la condición clínica en la que egresaron, siendo este el punto donde concluyó el seguimiento de los pacientes.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES.

a. Inclusión:

- Pacientes de 18 años con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de estudio del 1° de Noviembre 2021 al 1° de Noviembre de 2022

b. Exclusión:

- Pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen no aneurismático.

c. Eliminación:

- Pacientes que fallecieron antes de establecer diagnóstico etiológico.

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático que ingresaron a la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo de estudio del 1° de Noviembre 2021 al 1° de Noviembre de 2022.

1.-Tamaño de la muestra.

CÁLCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra por medio de la fórmula 1 proporción población infinita, dando como resultado un total de 198 pacientes como muestra.

TAMAÑO DE MUESTRA 1 PROPORCION POBLACIÓN FINITA		
$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$		
Z	1.96	significacia
N	750	Numero de sujetos atendidos en UCI
p	0.19	proporción de pacientes con hemorragia subaracnoidea
q	0.81	proporción de pacientes sin hemorragia subaracnoidea
i	0.05 (Presición)	PRECISION
n	180	
198	con el 10% de perdidas	

2. Técnica de muestreo.

Se realizó por muestreo simple y se consideraron todos los pacientes mayores de 18 años que ingresaron a cargo de la unidad de cuidados intensivos.

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO.

Se consideró investigación sin riesgo; se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva, y no se realizó alguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes del estudio.

RECURSOS FINANCIEROS

Recursos físicos: El Hospital y la unidad de cuidados intensivos cuentan con los equipos necesarios para la realización de este estudio.

Recursos humanos: El investigador responsable y los investigadores asociados tienen experiencia en el manejo de pacientes en estado crítico.

Recursos materiales: Se cuenta con acceso a los expedientes y bases de datos para el acceso a la información necesaria para la realización de este estudio.

Tabla de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Tipo de variable	Escala de Medición
Edad.	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Registro en años corroborado en el expediente clínico y con base en el número de seguridad social.	-Edad cumplida en años.	Cuantitativa.	Continua.
Sexo.	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.	Se corrobora con el número de seguridad social y la historia clínica.	a) Masculino b) Femenino	Cualitativa.	Nominal.
Enfermedades crónico-degenerativas.	Enfermedades de larga duración y generalmente de progresión lenta.	Historia de enfermedades diagnosticadas, constatadas en su expediente clínico.	a) Diabetes mellitus. b) Hipertensión arterial. c) Obesidad.	Cualitativa.	Nominal.
Escala de Fisher.	Clasificación de la hemorragia subaracnoidea de acuerdo con los hallazgos en la tomografía de cráneo.	Clasificación de la hemorragia subaracnoidea que reporta la tomografía simple al ingreso del paciente.	-HSA grado 1: sin evidencia de sangrado. -HSA grado 2: sangre menos de 1 mm en la cisternas. -HSA grado 3: más de 1 mm en las cisternas verticales. -HSA 4: asociada a hematoma parenquimatoso o intraventricular.	Cuantitativa.	Continua.
Localización del aneurisma.	Lugar anatómico donde se documenta la lesión aneurismática por	Lugar anatómico donde se documenta la lesión aneurismática por estudio de imagen	-Arteria comunicante anterior. -Arteria cerebral anterior.	Cualitativa.	Nominal.

	estudio de imagen	registrado en el expediente	-Arteria cerebral media. -Arteria comunicante posterior. -Arteria cerebral posterior.		
Intervalo diagnóstico-cirugía.	Tiempo transcurrido entre el diagnóstico por imagen y el evento quirúrgico.	Tiempo transcurrido entre el diagnóstico por imagen y el evento quirúrgico registrado en el expediente clínico.	-Días -Horas.	Cuantitativa.	Continua.
Hidrocefalia.	Obstrucción al flujo del líquido cefalorraquídeo, que condiciona índice de Evans >0.3.	Presencia de obstrucción al flujo del líquido cefalorraquídeo, que condiciona índice de Evans >0.3 registrado en el expediente clínico.	-Si. -No.	Cualitativa.	Nominal.
Vasoespasmo.	Evidencia radiológica o directa de oclusión arterial.	Evidencia radiológica o directa de oclusión arterial registrado en el expediente clínico.	-Si. -No.	Cualitativa.	Nominal.
Crisis convulsivas.	Presencia de movimientos anormales documentados en cualquier momento de su estancia.	Presencia de movimientos anormales documentados en cualquier momento de su estancia registrado en el expediente clínico.	-Si. -No.	Cualitativa.	Nominal.
Disnatremias,	Intervalo de sodio sérico fuera de 135-145 mEq/L	Presencia de intervalo de sodio sérico fuera de 135-145 mEq/L registrado en el expediente clínico.	-Si. -No.	Cualitativa.	Nominal.
HUNT & HESS.	Clasificación para estimar gravedad	Clasificación del estado de alerta al	Grado I Ausencia de	Cuantitativa.	Continua.

	del estado clínico.	ingreso del paciente.	<p>síntomas, cefalea leve o rigidez de nuca leve</p> <p>Grado II Cefalea moderada a severa, rigidez de nuca, paresia de pares craneales</p> <p>Grado III Obnubilación, confusión, leve déficit motor</p> <p>Grado IV Estupor, hemiparesia moderada a severa, rigidez de descerebración temprana o trastornos neurovegetativo s</p> <p>Grado V Coma, rigidez de descerebración.</p>		
SOFA.	El SOFA score sirve para la caracterización clínica de un paciente séptico.	Evaluación de falla orgánica secuencial (relacionada a sepsis).	<p>-Plaquetas: <20 x10⁽³⁾/uL= 4 <50 x10⁽³⁾/uL= 3 <100 x10⁽³⁾/uL= 2 <150 x10⁽³⁾/uL= 1 De lo contrario= 0.</p> <p>-Bilirrubina Total: <1.2 mg/dL= 0 <2 mg/dL= 1 <6 mg/dL= 2 <12 mg/dL= 3 De lo contrario= 4.</p> <p>-ECG >14 points= 0 >12 points= 1 >9 points= 2 >5 points= 3</p>	Cuantitativa.	Continua.

			<p>De lo contrario = 4.</p> <p>-PaO₂/FIO₂=</p> <p>≤100 = 4</p> <p>≤200 = 3</p> <p>≤300 = 2</p> <p>≤400 = 1</p> <p>De lo contrario = 0</p> <p>-Renal Creatinina</p> <p><1.2 mg/dL= 0</p> <p><2 mg/dL= 1</p> <p><3.5 mg/dL= 2</p> <p><5 mg/dL= 3</p> <p>De lo contrario= 4</p>		
APACHE.	<p>Los enfermos se clasifican mediante el registro de una serie de 12 parámetros fisiológicos obtenido evaluando los PEORES VALORES registrados del enfermo durante las primeras 24 horas tras su ingreso en una Unidad de Medicina Intensiva.</p>	<p>El APACHE se considera una medida de la gravedad de la enfermedad aguda del paciente.</p>	<p>Temperatura</p> <p>Presión arterial media</p> <p>Frecuencia cardiaca</p> <p>Frecuencia respiratoria</p> <p>Oxigenación</p> <p>pH arterial</p> <p>HCO₃</p> <p>Sodio</p> <p>Potasio</p> <p>Creatinina</p> <p>Hematócrito</p> <p>Leucocitos</p> <p>Escala de Glasgow</p>	Cuantitativa.	Continua.
Puntaje de coma de Glasgow.	<p>La GCS es un instrumento con alta sensibilidad para la valoración en pacientes con daño cerebral. S</p>	<p>La valoración de Glasgow se compone de 3 subescalas que califican de manera individual 3 aspectos de la consciencia: la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora</p>	<p>Apertura ocular:</p> <p> Espontánea 4</p> <p> Voz 3</p> <p> Dolor 2</p> <p> Ninguna 1</p> <p>Respuesta verbal:</p> <p> Orientada 5</p> <p> Confusa 4</p> <p> Inapropiada 3</p> <p> Sonidos 2</p>	Cuantitativa.	Continua.

			Ninguna 1 Respuesta motriz: Obedece 6 Localizada 5 Retirada 4 Flexión 3 Extension 2 Ninguna 1		
Días de ventilación mecánica.	Tiempo transcurrido entre el inicio de la ventilación mecánica y el día del retiro de esta. .	Tiempo transcurrido entre el inicio de la ventilación mecánica y el día del retiro de esta registrado en el expediente clínico.	-Días.	Cuantitativa.	Continua.
Días de estancia en la UCI.	Tiempo transcurrido entre el día del ingreso a la UCI y el día de su egreso, sin tomar en cuenta el sea el motivo de egreso.	Tiempo transcurrido entre el día del ingreso a la UCI y el día de su egreso, sin tomar en cuenta el sea el motivo de egreso expediente clínico.	-Días.	Cuantitativa.	Continua.
Desenlace del paciente.	Motivo por el cual se egresó al paciente de la UCI.	Motivo por el cual se egresó al paciente de la UCI expediente clínico.	1. Mejoría 2. Defunción. 3. Máximo beneficio.	Cualitativa.	Nominal.
Neumonía.	La neumonía puede definirse como una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y parénquima.	Es una infección respiratoria que ocasiona inflamación y afectación de los pulmones, generalmente causada por bacterias o virus.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Infección del tracto urinario.	Una infección de las vías urinarias es una infección que se produce en cualquier parte del	Las infecciones urinarias son infecciones comunes que ocurren cuando entran bacterias a la	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.

	sistema urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra.	uretra, generalmente de la piel o el recto, e infectan las vías urinarias. Pueden afectar a distintas partes de las vías urinarias,			
Resangrado		El riesgo de que se produzca una nueva hemorragia en los primeros días tras el primer sangrado.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Isquemia cerebral tardía.	Se define como el deterioro neurológico focal o deterioro de la función neurológica en la Escala de Coma de Glasgow y se correlaciona con una evidencia radiológica de infarto cerebral.	Presencia de deterioro neurológico focal o deterioro de la función neurológica en la Escala de Coma de Glasgow y se correlaciona con una evidencia radiológica de infarto cerebral, expresado en el expediente clínico	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Edema cerebral.	El edema cerebral puede definirse como el incremento de agua en el tejido cerebral de magnitud suficiente para producir síntomas clínicos.	Es una reacción estereotipada del cerebro ante cualquier acceso, y es una complicación muy frecuente en aquellos pacientes con alteraciones de la barrera hematoencefálica.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Ruptura del aneurisma.		Ruptura del aneurisma espontánea, o durante el manejo quirúrgico.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Neumoencefalalo.	Se define como una acumulación	Es el acúmulo de aire intracraneal, ya sea	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.

	de aire en el interior de la cavidad craneal.	subdural (más frecuente), subaracnoideo, intraparenquimatoso o intraventricular.			
Herniación.	Es una protrusión de un compartimiento craneal a otro a consecuencia de una expansión rápida de la presión intracraneal.	Presencia de protrusión de un compartimiento craneal a otro a consecuencia de una expansión rápida de la presión intracraneal.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Ventriculitis	Es la inflamación de las paredes de los ventrículos cerebrales secundaria a una infección.	Presencia de inflamación de las paredes de los ventrículos cerebrales secundaria a una infección.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Hemoventriculo	Son lesiones conformadas por colecciones de sangre que, potencialmente, pueden ocupar parcial o totalmente el sistema ventricular.	Presencia de lesiones conformadas por colecciones de sangre que, potencialmente, pueden ocupar parcial o totalmente el sistema ventricular.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.
Lesión renal	Es la disminución rápida de la función renal en días o semanas que causa la acumulación de productos nitrogenados en la sangre.	Presencia de disminución rápida de la función renal en días o semanas que causa la acumulación de productos nitrogenados en la sangre.	1.Si 2.No	Cualitativa.	Nominal.

CONSIDERACIONES ETICAS

Aspectos éticos

Este protocolo de investigación se realizó con la previa aprobación del Comité Local de Ética e Investigación del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” CMN siglo XXI, con el propósito de generar conocimiento que nos permitiera realizar estrategias en el manejo de los pacientes con lesión cerebral aguda críticamente enfermos bajo ventilación mecánica y así prevenir complicaciones asociadas en esta patología y contribuir a una planeación que nos permita disminuir el consumo de recursos materiales.

De acuerdo a la Declaración de Helsinki de 1975, promulgada por la Asociación Médica Mundial, cuyos principios éticos, tal como el respeto por el individuo citado en el Artículo 8, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (Artículos 20, 21 y 22) incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación, haciendo hincapié en el deber del investigador hacia el paciente, como lo estipula el Artículo 4, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad dispuesto en el Artículo 5, y las consideraciones éticas estipuladas en el Artículo 9, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. (24)

Conforme a normas éticas, basadas en el trabajo de la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento (1974-1978) que el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de Norteamérica publica en 1978 bajo el nombre de Informe Belmont: "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación", el cual explica y unifica los principios éticos básicos que se detallan a continuación:

Respeto a la Autonomía; el cual permitirá que los sujetos que ingresen al estudio lo hagan de forma voluntaria y con información adecuada, sin repudiar sus juicios, ni

negarle la libertad de actuar sobre la base de estos, con contribución en el estudio, en caso de así solicitarlo, recalando la confidencialidad de la información proporcionada.

No maleficencia: se realizará un análisis riesgo/beneficio ante el riesgo de daño moral no contemplado que eventualmente pudieran perjudicar directa o indirectamente al paciente participante durante o posterior a la realización de la encuesta.

Beneficencia: todo participante será tratada éticamente respetando sus condiciones, haciendo esfuerzos para asegurar su bienestar, defendiendo sus derechos.

Justicia: con procedimientos razonables y bien considerados para asegurarse que se realizan las evaluaciones correctamente a los participantes, en igualdad de condiciones, evitando bajo toda circunstancia, procedimientos de riesgo, por motivos de raza, sexo, estado de salud mental, equidad de género con oportunidades de mejora de forma equitativa. (25)

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, última reforma DOF 02-04.2014. TÍTULO SEGUNDO De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, CAPÍTULO I el cual establece Disposiciones Comunes conforme a los siguientes artículos:

Artículo 13.- Que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

En el Artículo 14.- Que expone las bases en las que deberá desarrollarse la investigación, adaptándose a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, con su posible contribución a la solución de problemas de

salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; realizándose sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo, contando con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal, y ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud y la supervisión de las autoridades sanitarias competentes, que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación, previo dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que corresponda.

El Artículo 17, enfatiza, como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, acorde al diseño del protocolo, corresponde a un con riesgo mínimo: debido a que es un estudio prospectivos que emplea el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios. Un estudio con riesgo mínimo de acuerdo con la ley general de salud amerita el uso de consentimiento informado.

Artículo 20, el cual especifica, la realización del estudio de investigación siempre y cuando exista el consentimiento informado, autorizando su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Artículo 21. Que para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla.

Y conforme al Artículo 22, que establece los requisitos para el consentimiento informado, el cual debe ser elaborado por el investigador principal, señalando la

información a que se refiere el artículo anterior y atendiendo a las demás disposiciones jurídicas aplicables; revisado y, en su caso, aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución de atención a la salud; indicando los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación; en caso de que el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe, y se extenderá por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal. (27)

Basado en la NOM-012-SSA2-2012, Criterios para la Ejecución de Proyectos de Investigación para la Salud en Seres Humanos, norma que es de observancia obligatoria que establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico, que en correspondencia con la Ley General de Salud y el Reglamento en materia de investigación para la salud, establecen los requerimientos mínimos para investigación y realización de protocolos de investigación. La misma refiere como requisitos la Autorización de una investigación para la salud en seres humanos por la institución, contar con Carta de consentimiento informado en materia de investigación, la aprobación por los comités en materia de investigación para la salud, garantizar que no expone al sujeto de investigación a riesgos innecesarios y que los beneficios esperados son mayores que los riesgos predecibles, inherentes a la maniobra experimental. Además, establece que en todo protocolo se debe estimar su duración, por lo que es necesario que se anoten las fechas tentativas de inicio y término, así como el periodo calculado para su desarrollo; la justificación para la realización de protocolos debe incluir la información y elementos técnicos suficientes para suponer, que los conocimientos que se pretenden adquirir, no es posible obtenerlos por otro medio, haciendo necesaria la investigación. (28)

Conforme a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública título primero en donde se establecen las disposiciones generales en el Capítulo I, que tiene como Objeto de la Ley establecer los principios, bases generales y

procedimientos para garantizar el derecho de acceso a la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad de la Federación, las Entidades federativas y los municipios. (29)

Resultados

En este estudio en total se reunieron 208 pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático, 58.2%(N=121) mujeres y 41.8%(N=87) hombres. En cuanto a la edad la mediana fue de 58 \pm 12.08 años. También se encontró que las comorbilidades más frecuentes fueron la Hipertensión arterial y la Diabetes Mellitus, con una presencia del 48.6% y 14.9% respectivamente.

Se calculó la escala SOFA al ingreso y se encontró una mediana de 5 puntos con un rango intercuartilar (RIC) de 2-8 puntos. También se calculó la escala APACHE II, donde se obtuvo una mediana de 12 puntos con un RIC de 7-18 puntos. A todos los pacientes se les realizó tomografía de cráneo y según los reportes se obtuvo el FISHER donde la mediana fue 4 y RIC de 3-4. Según la clínica de presentación, el Hunt & Hess se obtuvo una mediana de 3 con un RIC de 2-4. El resto de las características y puntajes basales de los pacientes al ingreso a la UCI se muestra en la Tabla 1, en la Gráfica 1 y 2 se muestran los puntajes de FISHER y de la escala Hunt & Hess.

Tabla 1. Características y puntajes basales al ingreso de los sujetos analizados

	Todos
n (%)	208
Genero	
Hombre n (%)	87 (41.8)
Mujeres n (%)	121 (58.2)
Edad (años)	58 (50-66)
Diabetes Mellitus n (%)	31 (14.9)
Hipertension arterial sistematica n (%)	101 (48.6)
SOFA ingreso	5 (2-8)
APACHE ingreso	12 (7-18)
ECG ingreso	11 (3-15)
ECG 48 horas	3 (3-14)
ECG 7 días	8 (3-14)
FISHER ingreso	4 (3-4)
H&H ingreso	3 (2-4)

SOFA: Sequential Organ Failure Assesment; APACHE: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation; ECG: Escala de Coma de Glasgow; n: número ;H&H: Hunt & Hess

Grafico 1. Puntaje de Fisher por frecuencia.

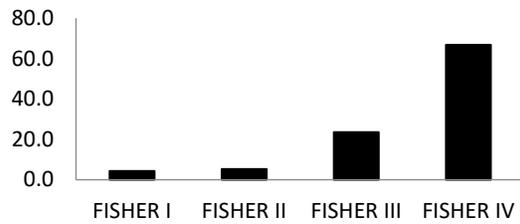
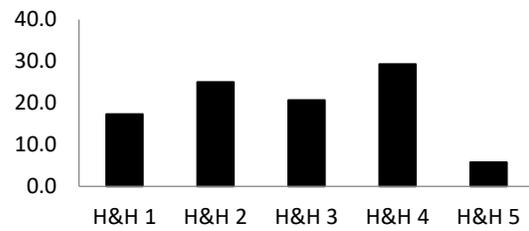


Grafico 2. Puntaje de H&H por frecuencia



De los 208 pacientes que se analizaron, el 17.8%(N=37) presentó crisis convulsivas. La localización más frecuente del aneurisma se situó en la arteria comunicante anterior 30.8%(N=64) (ver gráfico 3). En cuanto a las principales tres complicaciones posterior a la hemorragia subaracnoidea se encontró: hipernatremia 60.6% (N=126), neumonía 38.5% (N=80) e infección de vías urinarias 18.8% (N=39), el resto de las complicaciones presentadas se muestran en la Tabla 2.

Gráfico 3. Localización del aneurisma

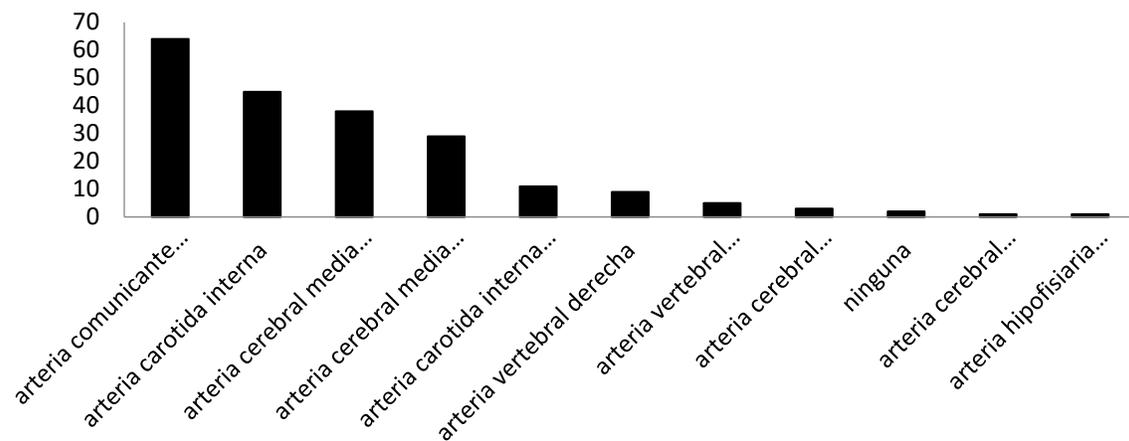


Tabla 2. Complicaciones en pacientes con Hemorragia Subaracnoidea de origen Aneurismático.

n (%)	Todos 208
Convulsiones n (%)	37 (17.8)
Ruptura del aneurisma n (%)	14 (6.7)
Edema Cerebral n (%)	70 (33.7)
Neumoencefalo n (%)	26 (12.5)
Herniación n (%)	6 (2.9)
Ventriculitis n (%)	1 (0.5)
Hemovertriculo n (%)	11 (5.3)
Resangrado n (%)	9 (4.3)
Hidrocefalia n (%)	40 (19.2)
Hipernatremia	
Leve n (%)	102 (49)
Moderado n (%)	18 (8.7)
Severo n (%)	6 (2.9)
Vasoespasmo n (%)	14 (6.7)
Isquemia Cerebral Tardia n (%)	21 (3.1)
Neumonía n (%)	80 (38.5)
Infección de vías urinarias n (%)	39 (18.8)

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; APACHE: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation; ECG: Escala de Coma de Glasgow; n: número ;H&H: Hunt & Hess

En cuanto al tipo de alta del paciente se reportó que el 65.4% (N=136) egresaron por mejoría, el 24.5% (N=51) egresaron por máximo beneficio y el 10.1% (N=21) fallecieron, ver Tabla 3.

Tabla 3. Condiciones de egreso de los sujetos analizados

n (%)	Todos 208
Mejoría n (%)	136 (65.4)
Maximos alcance terapeutico n (%)	51 (24.5)
Defunción n (%)	21 (10.1)

n: número

Se compararon las características y puntajes basales con la presencia o no de complicaciones, y se encontró que la Diabetes Mellitus se asoció con complicaciones únicamente en el 11.8% (N=20) de los casos, mientras que el 28.9% (N=11) no presentó complicaciones, obteniendo un valor de $p=0.008$. El puntaje de SOFA se asoció a complicaciones con una mediana de 6 puntos y un RIC de 2-8 puntos, mientras que en los pacientes sin complicaciones se encontró una mediana

de 3 puntos y un RIC de 1-6 puntos, obteniendo un valor de $p=0.0001$. En cuanto al puntaje del electroencefalograma (EEG) al ingreso con complicaciones se encontró una mediana de 10 puntos con un RIC de 3-15 puntos, y el EEG sin complicaciones presentó una mediana de 15 puntos con un RIC 3-15 puntos, obteniendo un valor de $p=0.008$. El resto de los resultados obtenidos pueden consultarse en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparación de las características y puntajes basales al ingreso de los sujetos analizados por la presencia de complicaciones

	Con complicación	Sin complicación	p
n (%)			
Genero			
Hombre n (%)	71 (41.8)	16 (42.1)	0.89
Mujeres n (%)	99 (58.2)	22 (57.9)	
Edad (años)	60 (50-68)	50 (47-61)	0.01
Diabetes Mellitus n (%)	20 (11.8)	11 (28.9)	0.008
hipertensión arterial sistémica n (%)	79 (46.5)	22 (57.9)	0.21
SOFA ingreso	6 (2-8)	3 (1-6)	0.0001
APACHE ingreso	12 (8-20)	11 (7-15)	0.0001
EEG ingreso	10 (3-15)	15 (3-15)	0.008
FISHER ingreso I-II	14 (8.2)	6 (15.8)	0.15
FISHER ingreso III-IV	156 (90.4)	32 (84.9)	

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; APACHE: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation; EEG: Escala de Coma de Glasgow; n: número ;H&H: Hunt & Hess

Por último, se realizó un análisis uni y multivariado para determinar cuáles eran las características de la población estudiada que aumentaban el riesgo de complicaciones, y se encontró que la presencia de Diabetes Mellitus tiene una relación de probabilidades (OR) de 3.03 con un índice de confianza (IC) de 1.30-7.04 y un valor de $p=0.01$ y el puntaje SOFA al ingreso tiene un OR de 1.35, con un IC de 1.17-1.57 y un valor de $p=0.0001$. El resto de los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5 Analisis uni y multivariado para el riesgo de presentar complicaciones asociadas a hemorragia subaracnoidea

	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Diabetes Mellitus n (%)	3.03	1.30-7.04	0.01	2.72	1.11-6.66	0.03
SOFA ingreso	1.35	1.17-1.57	0.0001	1.35	1.17-1.57	0.0001
Edad (años)	1.03	1.00-1.06	0.03			
APACHE ingreso	1.11	1.04-1.18	0.001			
ECG ingreso	0.94	0.87-1.00	0.06			
FISHER ingreso III-IV	2.09	0.75-5.84	0.16			

SOFA: Sequential Organ Failure Assesment; APACHE: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation; ECG: Escala de Coma de Glasgow; n: número ;H&H: Hunt & Hess

DISCUSIÓN

Podemos demostrar en este estudio que la complicación más frecuente en los pacientes con hemorragia subaracnoidea es el edema cerebral, el cual se presentó en este estudio en el 33.7% (N=70) de los sujetos. Se identificó además que los pacientes con factores de riesgo como Diabetes Mellitus y un puntaje al ingreso elevado de SOFA (>6 puntos) se asociaba hasta un 75% de probabilidad de identificar correctamente el riesgo de complicaciones.

En este estudio la HSA se presentó en mujeres en el 58.2% (N=121) mientras que en hombres en el 41.8% (N=87), coincidiendo con lo reportado por Dumont, T. y colaboradores en el cual se menciona que el 63% (N=103) de su población pertenecía al sexo femenino (30). La mediana de edad reportada en este estudio fue de 58, mínimo 50 y máximo 66 años, lo que coincide con la literatura citada anteriormente en el cual la mediana fue de 53.8 ± 1.1 años. En un estudio realizado por Harold, P. y colaboradores se encontró que en sus pacientes estudiados el 65% (N=214) eran mujeres y 35% (N=115) eran hombres, de los cuales 2.3% (N=5) y 1.7% (N=2) presentaron DM respectivamente; en este mismo estudio se reportó que el 50.9% (N=109) de las mujeres y el 52.1% (N=60) de los hombres se encontraban en el rango de edad de 45-64 años (31).

Las comorbilidades que más presentó la población de este estudio fue la Hipertensión arterial (HA) 48.6% (N=101) y la Diabetes Mellitus (DM) 14.9% (N=31), respecto a esto Dumont, T. y colaboradores reportaron que 43% (N=49) presentaron HA y 8.8% (N=10) presentaron DM, demostrando que estas entidades están presentes en los pacientes que presentan HSA, existiendo una mayor cantidad de pacientes diabéticos en esta población de estudio (30).

Al ingreso a la unidad de cuidados intensivos se calculó la escala SOFA y APACHE II, en donde se obtuvo una mediana de 5 puntos y de 12 puntos respectivamente, en el estudio realizado por Basile-Filho, A. y colaboradores menciona que en su

población se encontró que la media reportada para la escala SOFA en pacientes que sobrevivieron a la hemorragia fue de 3.1 ± 2.4 mientras que en aquellos que fallecieron fue de 5.6 ± 4.9 , llegando a la conclusión de que a mayor puntuación en el índice SOFA mayor es el riesgo de mortalidad (32). En el artículo publicado por Nicklas-Flinshpach, A. y colaboradores se determinó que la escala de SOFA puede ayudar a predecir el riesgo de sepsis en los pacientes con HSA (33).

Para la escala de FISHER evaluada por tomografía de cráneo se obtuvo una mediana de 4, en el artículo de Dumont, T. y colaboradores se menciona que la puntuación 3-4 se presentó en el 60% (N=68) de los pacientes estudiados de los cuales el 80% (N=8) eran diabéticos. En cuanto a la escala clínica de Hunt & Hess se presentó una mediana de 3 puntos, a comparación con el artículo anteriormente mencionado donde la puntuación 4 y 5 se presentó en un 12% (N=26) del total de los pacientes y de los cuales el 40% (N=4) presentaban DM (30). En el artículo realizado por Basile-Filho, A. y colaboradores se menciona que la escala de Fisher grado III y IV predice una mortalidad del 85.7% y en el caso de la escala de Hunt & Hess grado 4 y 5 la mortalidad que predice es del 50% (32).

La localización más frecuente del aneurisma se situó en la arteria comunicante anterior y esto en comparación con el estudio de Dumont T. y colaboradores donde se reportó que el aneurisma estaba localizado en la circulación anterior en el 81% (N=92) y 90% (N=9) eran diabéticos (30).

La hemorragia subaracnoidea por ruptura de un aneurisma puede tener consecuencias mortales, sin embargo, en este estudio el 65.4% de los pacientes fue egresado del servicio por mejoría en el padecimiento neurológico.

La asociación entre la presencia de Diabetes Mellitus y complicaciones en el paciente con hemorragia subaracnoidea presentó un valor de $p=0.008$, lo que significa que aquellos pacientes que presenten la enfermedad muy probablemente presentaran complicaciones asociadas, como las ya mencionadas anteriormente.

En cuanto al puntaje de SOFA se encontró que tener un valor de 6 puntos se asocia con la presencia de complicaciones, sin embargo, tener un valor de 3 puntos se asocia a no presentar complicaciones, y presentó una significancia estadística de $p=0.0001$.

En el análisis uni y multivariado el OR de Diabetes Mellitus con HSA fue de 3.03 con un valor de $p=0.01$, en el estudio realizado por Dumont, T. & colaboradores se realizó un análisis similar encontrando un valor de OR de 9.90 con un valor de $p=0.031$, lo que significa que quien presente esta enfermedad tiene mayor riesgo de complicaciones, principalmente la de vasoespamo que en este mismo estudio se asocio a incremento en mortalidad y peor puntuación de resultados de Glasgow para los supervivientes ($p<0,005$). (30).

CONCLUSIÓN

Un alto porcentaje de pacientes con hemorragia subaracnoidea presenta alguna complicación durante su estancia en UCI. La complicación más frecuente en los pacientes de la unidad de cuidados del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI fue el edema cerebral. La presencia de Diabetes Mellitus y un incremento del puntaje de SOFA en paciente con Hemorragia Subaracnoidea, se asocian con un mayor riesgo de presentar una complicación asociada.

Bibliografía:

- [1] Luis González González J, Bretón JL, Elizondo Barriel L, Arbolay OL, Noema S, Camaño S, et al. Resultados quirúrgicos de los pacientes con hemorragia subaracnoidea aneurismática que recibieron atención protocolizada en el Hospital Hermanos Ameijeiras. Medigraphic.com n.d. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubneuro/cnn-2015/cnn152e.pdf> (accessed December 8, 2022).
- [2] Suarez JI. Diagnosis and management of subarachnoid hemorrhage. Continuum (Minneapolis, Minn) 2015;21:1263–87. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000217>.
- [3] Rinkel GJE, Algra A. Long-term outcomes of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Lancet Neurol 2011;10:349–56. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(11\)70017-5](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(11)70017-5).
- [4] Vivancos J, Gilo F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, et al. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. Neurología 2014;29:353–70. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2012.07.009>.
- [5] Sandvei MS, Romundstad PR, Müller TB, Vatten L, Vik A. Risk factors for aneurysmal subarachnoid hemorrhage in a prospective population study: the HUNT study in Norway: The HUNT study in Norway. Stroke 2009;40:1958–62. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.539544>.
- [6] Okamoto K, Horisawa R, Kawamura T, Asai A, Ogino M, Takagi T, et al. Family history and risk of subarachnoid hemorrhage: A case-control study in Nagoya, Japan. Stroke 2003;34:422–6. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000053851.17964.c6>.
- [7] Dupont SA, Lanzino G, Wijdicks EFM, Rabinstein AA. The use of clinical and routine imaging data to differentiate between aneurysmal and nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage prior to angiography: Clinical article. J Neurosurg 2010;113:790–4. <https://doi.org/10.3171/2010.4.jns091932>.
- [8] Schofield MLA, Lorenz E, Hodgson TJ, Yates S, Griffiths PD. How well do we investigate patients with suspected subarachnoid hemorrhage? The continuing need

for cerebrospinal fluid investigations. *Postgrad Med J* 2004;80:27–30. <https://doi.org/10.1136/pmj.2003.005918>.

[9] Vista de Abordaje diagnóstico y terapéutico de la hemorragia subaracnoidea. *Jah-journal.com* n.d. <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/73/157> (accessed December 5, 2022).

[10] Shimoda M, Hoshikawa K, Shiramizu H, Oda S, Matsumae M. Problems with diagnosis by fluid-attenuated inversion recovery magnetic resonance imaging in patients with acute aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2010;50:530–7. <https://doi.org/10.2176/nmc.50.530>.

[11] Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1968;28:14–20. <https://doi.org/10.3171/jns.1968.28.1.0014>.

[12] Teasdale GM, Drake CG, Hunt W, Kassell N, Sano K, Pertuiset B, et al. A universal subarachnoid hemorrhage scale: report of a committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988;51:1457. <https://doi.org/10.1136/jnnp.51.11.1457>.

[13] Hui FK, Tumialán LM, Tanaka T, Cawley CM, Zhang YJ. Clinical differences between angiographically negative, diffuse subarachnoid hemorrhage and perimesencephalic subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care* 2009;11:64–70. <https://doi.org/10.1007/s12028-009-9203-2>.

[14] Proust F, Callonec F, Clavier E, Lestrat JP, Hannequin D, Thiébot J, et al. Usefulness of transcranial color-coded sonography in the diagnosis of cerebral vasospasm. *Stroke* 1999;30:1091–8. <https://doi.org/10.1161/01.str.30.5.1091>.

[15] Bor ASE, Koffijberg H, Wermer MJH, Rinkel GJE. Optimal screening strategy for familial intracranial aneurysms: a cost-effectiveness analysis. *Neurology* 2010;74:1671–9. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181e04297>.

[16] Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdeyn CP, Dion J, Higashida RT, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association: A guideline for healthcare professionals

from the American heart association/American stroke association. *Stroke* 2012;43:1711–37. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e3182587839>.

[17] Bederson JB, Connolly ES Jr, Batjer HH, Dacey RG, Dion JE, Diringer MN, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke* 2009;40:994–1025. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.191395>.

[18] O'Neill J, McLaggan S, Gibson R. Acute headache and subarachnoid haemorrhage: a retrospective review of CT and lumbar puncture findings. *Scott Med J* 2005;50:151–3. <https://doi.org/10.1177/003693300505000405>.

[19] Brenes Zumbado MJ, Romero Castillo A, Jiménez Viquez M. Abordaje de hemorragia subaracnoidea. *Rev Medica Sinerg* 2020;5:e589. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i10.589>.

[20] Rabinstein AA, Lanzino G, Wijedicks EF. Multidisciplinary management and emerging therapeutic strategies in aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Lancet Neurol* 2010;9:504–19. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70087-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70087-9).

[21] Polmear A. Sentinel headaches in aneurysmal subarachnoid haemorrhage: what is the true incidence? A systematic review. *Cephalalgia* 2003;23:935–41. <https://doi.org/10.1046/j.1468-2982.2003.00596.x>.

[22] Long B, Koyfman A, Runyon MS. Subarachnoid hemorrhage: Updates in diagnosis and management. *Emerg Med Clin North Am* 2017;35:803–24. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.07.001>.

[23] Cadavid MS, Rivas SA, Yáñez MR. Hemorragia subaracnoidea. Malformaciones arteriovenosas. *Medicine* 2019;12:4097–107. <https://doi.org/10.1016/j.med.2019.01.003>.

[24] Molyneux A, Kerr R, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2002;11:304–14. <https://doi.org/10.1053/jscd.2002.130390>.

- [25] Wijdicks EF, Vermeulen M, Murray GD, Hijdra A, van Gijn J. The effects of treating hypertension following aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Clin Neurol Neurosurg* 1990;92:111–7. [https://doi.org/10.1016/0303-8467\(90\)90085-j](https://doi.org/10.1016/0303-8467(90)90085-j).
- [26] Diringer MN. Management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Crit Care Med* 2009;37:432–40. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318195865a>.
- [27] Comisión Nacional para la protección de sujetos humanos de investigación biomédica y comportamental. Informe Belmont Principios y guías éticas para la protección de los sujetos humanos de investigación. *Natl Institutes Heal.* 2003;12.
- [28] Unión C de diputados del HC de la. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaciones para la Salud. *Ley Gen Salud.* 1987;DOF 02-04-:1
- [29] NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.
- [30] Dumont T, Rughani A, Silver J, Tranmer BI. Diabetes mellitus increases risk of vasospasm following aneurysmal subarachnoid hemorrhage independent of glycemic control. *Neurocrit Care* [Internet]. 2009;11(2):183–9.
- [31] Adams HP Jr, Putman SF, Kassell NF, Torner JC. Prevalence of diabetes mellitus among patients with subarachnoid hemorrhage. *Arch Neurol* [Internet]. 1984;41(10):1033–5.
- [32] Basile-Filho A, Lago AF, Meneguetti MG, Nicolini EA, Nunes RS, Lima SL de, et al. The use of SAPS 3, SOFA, and Glasgow Coma Scale to predict mortality in patients with subarachnoid hemorrhage: A retrospective cohort study: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2018;97(41):e12769.
- [33] Flinspach AN, Konczalla J, Seifert V, Zacharowski K, Herrmann E, Balaban Ü, et al. Detecting sepsis in patients with severe subarachnoid hemorrhage during critical care. *J Clin Med* [Internet]. 2022;11(14).