



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

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y
NEUROCIRUGIA
MANUEL VELASCO SUAREZ

COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA TRANSFUSION
SANGUINEA TRANSOPERATORIA EN PACIENTES
PROGRAMADOS A CLIPAJE DE ANEURISMA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL:
TITULO DE ESPECIALISTA

EN:
NEUROANESTESIOLOGIA

PRESENTA:
OSCAR DANIEL GUERRERO ORTIZ

TUTOR DE TESIS:
ALEJANDRO OBREGON CORONA

CIUDAD DE MEXICO, 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



INSTITUTO NACIONAL
DE NEUROLOGIA Y
NEUROCIROGIA
DIRECCION DE ENSEÑANZA

DRA. FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DR. ALEJANDRO OBREGON CORONA
TUTOR DE TESIS

DRA CARMEN MARIA CHAVEZ PIÑA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE NEUROANESTESIOLOGÍA

Tabla de contenido

DEDICATORIA4

MARCO TEORICO5

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....8

OBJETIVOS10

HIPOTESIS11

JUSTIFICACION.....12

DISEÑO DEL ESTUDIO13

METODOLOGIA22

ASPECTOS ETICOS24

RESULTADOS.....25

DISCUSION.....27

CONCLUSIONES.....29

BIBLIOGRAFIA30

ANEXOS33

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme la capacidad y la virtud para hacer de mí un instrumento para continuar realizando esta hermosa especialidad en la que se conjuga la ciencia, el arte y el corazón.

Este trabajo es dedicado especialmente a mis padres, a ellos que son el motor de mi esfuerzo, a ellos que siempre serán mi mayor apoyo incondicional y refugio ante cualquier adversidad.

A mis hermanas que me han acompañado en todo momento en este largo camino, a mi hermano que sigue siendo mi luz y mi guía.

Gracias a mis profesores que a lo largo de estos años me orientaron por el camino de la excelencia, especialmente al Dr. Alejandro Obregón Corona, quien es un ejemplo a seguir y una motivación en el actuar de la práctica profesional.

Agradezco al instituto que ha sido mi casa, por permitirme seguir creciendo y brindarme las herramientas para ejercer la neuroanestesiología.

Por último agradezco a mis compañeros, quienes me acompañaron en este viaje, siendo pilares fundamentales.

MARCO TEORICO

La hemorragia subaracnoidea por aneurisma es una enfermedad devastadora que representa el 5% de todos los accidentes cerebrovasculares y ocurre en una incidencia anual, en los EE.UU., de 6,9 a 9 en 100.000 casos. En las últimas 3 décadas, la incidencia mundial ha disminuido, lo que se refleja en una reducción del tabaquismo, hipertensión no controlada junto con tasas más altas de aneurisma no roto. La mortalidad también ha disminuido y se atribuye a la rápida diagnóstico y estrategias de tratamiento temprano. A pesar de estos avances, la mortalidad y la morbilidad siguen siendo altas, 15% de los pacientes mueren en el momento de la ruptura del aneurisma y la mortalidad a los 30 días es de hasta el 45 %¹.

Los sobrevivientes a menudo sufren discapacidad sustancial, la mitad no regresa a su línea de base estado funcional y hasta una cuarta parte dependen de otros para su cuidado. Estos números no tienen en cuenta a aquellos con deterioro de la función cognitiva y trastornos de salud mental que son secuelas poco reconocidas. Hasta el 35% de los pacientes informan una disminución de la calidad de vida debido a la pérdida de memoria, depresión, ansiedad y trastorno de estrés postraumático².

Se cree que la alta mortalidad y morbilidad que sigue a la hemorragia subaracnoidea está relacionada con el desarrollo de isquemia cerebral tardía. Hasta la fecha, gran parte del enfoque en la investigación se ha centrado en el tratamiento y la prevención del vasoespasmismo como precursor del desarrollo de la isquemia cerebral tardía. Apuntar al vasoespasmismo no ha sido fructífero y la revisión de la literatura no ha mostrado nuevos ensayos controlados aleatorios exitosos en el manejo de la hemorragia subaracnoidea en décadas. El desarrollo de isquemia cerebral tardía es multifactorial y no solo está relacionado con el desarrollo de vasoespasmismo. Evidencia emergente sugiere que la lesión cerebral temprana comienza en el momento de la ruptura del aneurisma y puede desempeñar un papel importante en el desarrollo de complicaciones.³

Segundos después de la ruptura de un aneurisma, el paciente experimenta cambios fisiológicos que conducen a varias complicaciones dentro de las primeras 24 h. La repentina liberación de sangre hacia el espacio subaracnoideo provoca un aumento brusco de la presión intracraneal

(PIC), una caída de la perfusión cerebral e isquemia temprana. Un reconocimiento rápido y el tratamiento son esenciales para prevenir una lesión cerebral secundaria. Durante este tiempo, pueden surgir varias complicaciones devastadoras, como nuevas hemorragias, hidrocefalia, convulsiones y dificultades cardiopulmonares. El cerebro es muy susceptible a estos cambios ya que contribuyen a un problema de suministro y demanda de oxígeno que conduce a la activación de las vías de muerte celular y lesión cerebral temprana.⁴

El período con mayor riesgo de vasoespasmo con sintomatología suele iniciar el 3er día posterior a la hemorragia subaracnoidea, alcanza su pico a los 7-10 días y termina el día 21. La patogenia incluye los productos de la descomposición de la hemoglobina liberados alrededor del círculo de Willis. El vasoespasmo puede llevar a isquemia cerebral retardada, que se presenta como un cambio en el nivel de conciencia o nuevos déficits neurológicos focales. El nimodipino oral reduce la incidencia de malos desenlaces secundarios al vasoespasmo y deberá prescribirse después de una hemorragia subaracnoidea. Actualmente se reconoce que la hipertensión inducida farmacológicamente y un aumento de la inotropía, en lugar de la tradicional triple terapia H (hipertensión, hipervolemia y hemodilución), es la primera línea de tratamiento. Sin embargo, debe mantenerse la euvolemia, mientras que se debe evitar la hipovolemia a toda costa. Pueden considerarse intervenciones neuroradiológicas (angioplastia con balón y vasodilatación intraarterial), pero los efectos podrían ser solo transitorios.⁴

El monitoreo del vasoespasmo es esencial en el manejo de pacientes con HSA, el desarrollo de vasoespasmo probablemente da una idea en aquellos con mayor riesgo de desarrollar isquemia cerebral tardía. El Doppler transcraneal, es el estudio más realizado para diagnosticar la presencia de vasoespasmo, es no invasivo, de bajo riesgo y fácilmente disponible. El doppler transcraneal es más sensible para el espasmo de la arteria cerebral media, velocidades superiores a 120 cm/s en el centro arteria cerebral tienen un alto valor predictivo negativo para la presencia de espasmo mientras que velocidades superiores a 180 cm/s tienen un alto valor predictivo positivo. Exámenes seriados y la tendencia. en la velocidad son a menudo más importantes que cualquier valor singular. Si se sospecha un vasoespasmo sintomático, se pueden realizar estudios complementarios de imagen con angiografía por TC y perfusión.⁵

La oxigenación cerebral y la medición del flujo sanguíneo cerebral pueden proporcionar una orientación distinta cuando se utiliza en el contexto de un enfoque multimodal, teniendo en cuenta sus limitaciones, como la muestra limitada del tejido circundante al sensor y ubicación en relación con la patología. El electroencefalograma continuo ofrece la ventaja de ser capaz de monitorizar extensas regiones del cerebro para detectar descargas epileptiformes de forma no invasiva.⁶

La isquemia cerebral tardía (ICT) es una de las complicaciones más graves posterior a una Hemorragia Subaracnoidea Aneurismática (HSA) y es uno de los factores importantes que impactan sobre el estado funcional al alta de un aneurisma cerebral roto. La ICT ocurre en aproximadamente el 30-35% de los pacientes con una HSA, y se presenta frecuentemente entre el día 4º y 14º luego de la ruptura aneurismática.⁶

La ICT se define como “cualquier déficit neurológico (focal o global) que se presume debido a una isquemia cerebral que persiste por más de una hora y que no se puede explicar por cualquier otra causa neurológica o sistémica”. Esto implica la ausencia de una hidrocefalia significativa, sedación, hipoxemia, crisis convulsivas, alteraciones hidroelectrolíticas, y fallas renal o hepática.⁶

La ICT es un diagnóstico clínico de exclusión. Se han implicado varios factores en la patogénesis del ICT, incluyendo el espasmo arterial cerebral a nivel de arterias que conforman el Polígono de Willis, constricción vascular a nivel de la microcirculación, microtrombosis, depresión cortical difusible, y apoptosis celular tardía.⁷

De los tratamientos disponibles, los mejor estudiados con el fin de prevenir la ICT son el Calcio antagonista Nimodipina y el Manejo del Estado Hemodinámico, considerando la

El Nimodipino está indicado de manera oral a dosis de 60 mg c/4 horas, por 21 días. El Nimodipino otorga neuroprotección. En trabajos de investigación se cree que su acción esencial

sería a nivel de la microcirculación cerebral, donde la autoregulación se presenta esencialmente la isquemia cerebral tardía. Para su utilización es muy importante tener al paciente estabilizado desde el punto de vista hemodinámico.¹⁰

Cuando existe más vasoespasmo, existe de igual manera un grado más alto de estenosis, la posibilidad de que se presenten síntomas asociados al vasoespasmo cerebral son mayores, así tenemos que el paciente puede presentar datos focales y no focales como síntomas neurológicos asociados al vasoespasmo. Los síntomas no focales son producidos por hipoxia cerebral difusa y corresponden a somnolencia y fiebre en la mayoría de los casos, también se presenta confusión y puede ocasionar crisis convulsivas. En relación con síntomas focales el vasoespasmo se manifiesta por isquemia cerebral tardía y es, como lo comentamos en el apartado previo, la causa más frecuente de deterioro neurológico durante la estancia hospitalaria en estos pacientes. El síntoma neurológico focal corresponderá al territorio arterial afectado por el espasmo.¹¹

Si bien en la actualidad existen métodos no invasivos para el diagnóstico del vasoespasmo, la angiografía por sustracción digital, continúa siendo el estándar de referencia para el diagnóstico del VEC. La gran ventaja de la angiografía es ser un estudio dinámico que nos permite por un lado cuantificar la zona de estenosis, por el otro valorar el tiempo de tránsito del medio de contraste de la fase arterial a la fase venosa pasando por la fase capilar, permitiéndonos determinar la presencia de VEC proximal y distal, además, nos permite iniciar tratamiento intra-arterial químico o mecánico para disminuir la severidad del VEC y mejorar la circulación cerebral. La desventaja del estudio que no está exento de riesgos. La frecuencia de complicaciones de la ASD varía de acuerdo al padecimiento del paciente, y puede ser tan baja como 0.3 % en pacientes con lesiones vasculares no rotas, o tan altas como 3.7 % en pacientes con hemorragias e infartos cerebrales.¹²

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Existirá mayor número de complicaciones postoperatorias en pacientes transfundidos en el

transoperatorio en pacientes con hemorragia subaracnoidea secundaria a ruptura de aneurisma en clipaje de aneurisma, que en aquellos que no se transfundió?

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Describir las complicaciones perioperatorias asociadas a la transfusión sanguínea en cirugía de clipaje de aneurisma.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- 1.- Reportar si existe asociación de vasoespasmo a transfusión sanguínea transoperatoria.
- 2.- Reportar si existe asociación de isquemia cerebral tardía a transfusión sanguínea transoperatoria.
- 3.- Reportar si existe asociación de resangrado a la transfusión sanguínea transoperatoria.
- 4.- Comparar los resultados de las complicaciones con lo descrito en la literatura.

HIPOTESIS

DE TRABAJO

Existe mayor número de complicaciones en pacientes transfundidos en el transoperatorio en clipaje de aneurisma, que en aquellos que no se transfundió.

NULA

No existe diferencia en el número de complicaciones en pacientes transfundidos en el transoperatorio en clipaje de aneurisma, que en aquellos que no se transfundió

ALTERNA

Existe mayor número de complicaciones en pacientes que no se transfundieron en el transoperatorio en clipaje de aneurisma, que en aquellos que se transfundió

JUSTIFICACION

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velazco” es un hospital de referencia a nivel nacional, en donde se reciben al año aproximadamente 100 pacientes con HSA, de los cuales la gran mayoría se programan para clipaje de aneurisma.

El vasoespasma, la isquemia cerebral tardía y el resangrado son las complicaciones con mayor morbimortalidad asociadas a la HSA, aunque su fisiopatología es multifactorial, no existe asociación de las mismas a la transfusión de hemoderivados.

Es importante crear un precedente de las posibles complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea, para posteriormente emitir recomendaciones a las estrategias y protocolos transfusionales.

DISEÑO DEL ESTUDIO

DISEÑO

Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional

POBLACION

I. Población blanco:

Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

II. Población elegible:

Pacientes con hemorragia subaracnoidea de origen aneurismático (roto)

III. Población de estudio

Pacientes sometidos a clipaje de aneurisma

IV. Método de muestreo

Se realiza un muestreo no probabilístico, desde la base de datos neuroanestesia y neurocirugía.

V. Tamaño de muestra

100 pacientes (Se calculó el tamaño de la muestra con la fórmula para comparar proporciones en dos poblaciones)

VI. Número total de sujetos (por grupo o brazo)

50 pacientes transfundidos y 50 pacientes no transfundidos, durante el transoperatorio en clipaje de aneurisma.

VII. Tamaño de efecto

No se contara con tamaño de efecto.

VIII. Nivel de confianza

Al ser un estudio descriptivo, no analítico no se obtendrá nivel de confianza.

IX. Poder estadístico

Al ser un estudio descriptivo, no analítico, no se obtendrá poder estadístico.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

I. Inclusión

- Ictus menor a 7 días
- Aneurismas rotos
- Fisher modificado II y III
- 18 a 85 años
- Manejo anestésico con anestesia total intravenosa

II. Exclusión

- Ictus mayor a 7 días
- Aneurismas incidentales o no rotos
- Fisher modificado I y IV
- Menores de 18 años
- Mayores de 85 años
- Manejo anestésico con anestesia general balanceada

III. Eliminación

- Pacientes con registro incompleto.
- Cirugía de reintervención

VARIABLES

Variable de desenlace (dependiente)				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
Vasoespasmo	estrechamiento segmentario o difuso del calibre arterial como consecuencia del efecto que tienen sobre la pared del vaso los productos de degradación de la hemoglobina en el curso de un sangrado subaracnoideo, evidenciado por imagen o clínica.	Estrechamiento vascular evidenciado por estudio de imagen o por sospecha clínica por experto.	Cualitativa Dicotómica	Si No
Isquemia cerebral tardía	Déficit neurológico focal (síntomas nuevos o empeoramiento de la manifestación previamente detectada) o global (disminución del nivel de conciencia de más de 2 puntos en la GCS) con	Déficit neurológico focal o global, mayor a una hora, considerado un diagnóstico de exclusión, habiendo descartado previamente diagnósticos diferenciales.	Cualitativa Dicotómica	Si No

	<p>las siguientes características: de más una hora de duración, no aparece inmediatamente después de la oclusión de l aneurisma intracraneal (no es una complicación del tratamiento), atribuible a isquemia, no atribuible a otras causas después de una apropiada evaluación clínica, de laboratorio y neuroimagen.</p>			
Resangrado	Evidencia de hemorragia a nivel subaracnoide o posterior a clipaje, evidenciado por estudio de imagen.	Sangrado subaracnoide o posterior a clipaje.	Cualitativa Dicotómica	Si No
Principales variables independientes, covariables y confusoras				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a la fecha	Tiempo de vida en años.	Cuantitativa Continua	Años

	actual.			
Sexo	Definición del género según la OMS; Masculino y femenino	Género del paciente.	Cualitativa dicotómica.	Masculino Femenino
IMC (Índice de masa corporal)	Es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	Índice de masa corporal del paciente.	Cuantitativa Continua	Índice
Días del ictus	Periodo de tiempo que comprende desde el día del Stroke hasta la fecha de cirugía.	Tiempo comprendido a partir del evento vascular cerebral	Cuantitativa Discreta	Días.
PAM (Presión arterial media)	Es aquella presión constante que, con la misma resistencia periférica produciría el mismo caudal (volumen minuto cardíaco) que genera la presión arterial variable (presión sistólica y diastólica).	Presión arterial media obtenida al inicio de la inducción, al momento del clipaje y al egreso de sala del paciente.	Cuantitativa Discreta	mmHg
Localización del aneurisma	Refiere a la ubicación del aneurisma con respecto a la circulación cerebral, denotada por	Ubicación con respecto a la vasculatura anterior o posterior cerebral.	Cuantitativa Nominal	Circulación anterior, posterior.

	estudio de imagen (angioTAC, angioResonancia o angiografía)			
Tiempo anestésico	Periodo que comprende el inicio de la anestesia al término de la misma, corroborada en registro de enfermería.	Tiempo de duración del manejo anestésico.	Cuantitativa Continua	Minutos
Sangrado	Pérdida hemática cuantificada por anesthesiólogo o durante transoperatorio..	Cantidad estimada de sangre	Cuantitativa Continua	Mililitros.
Uso de medidas osmolares	Se refiere a la necesidad de utilizar soluciones hiperosmolares, con la finalidad de disminuir el edema cerebral.	Uso de solución hipertónica o manitol durante el procedimiento.	Cualitativa Dicotómica	Si No
Transfusión transoperatoria	Necesidad de administración de hemoderivados durante la cirugía, corroborado en registro de enfermería/a nestesiología.	Transfusión sanguínea indicada por anesthesiólogo.	Cualitativa Dicotómica	Si No
Criterio de transfusión	Nivel de hemoglobina a la cual se decide realizar	Criterio liberal o restrictivo de transfusión.	Cuantitativa Nominal	Restrictiva (7-9) Liberal (9-10) Otro.

	transfusión sanguínea, puede derivar una terapia de transfusión liberal o restrictiva.			
Tiempo de clipaje	Periodo de tiempo comprendido entre la colocación de clip transitorio que ocluya la luz completa del vaso, hasta su retiro, clipaje prolongado se define como aquel mayor a 10 min.	Cuantificación temporal de la oclusión arterial, aislada o acumulada.	Cuantitativa Continua	Minutos
Rankin modificado	Escala utilizada para medir el grado de incapacidad o dependencia en las actividades diarias de personas que han sufrido un ictus o accidente vascular cerebral.	Escala de incapacidad o dependencia al ingreso de su hospitalización.	Cuantitativa Nominal	0,1,2,3,4,5,6.
Fisher modificado	Escala utilizada para predecir el riesgo de vasoespasmo a partir de las características	Escala tomográfica para predecir vasoespasmo.	Cuantitativa Nominal	I, II, III, IV

	s tomográficas de la hemorragia .			
Uso de vasopresores	Uso de fármacos utilizados para mantener estado hemodinámico, dentro de la clasificación de vasopresores, independiente la dosis o el tiempo.	Utilización de fármacos vasoactivos transoperatorios, sin tomar en cuenta duración o dosis.	Cualitativa Dicotómica	Si No
Uso de adyuvantes	Se refiere al uso de fármacos complementarios a modo de perfusión continua durante el transoperatorio, con la finalidad de disminuir el requerimiento de opioides.	Uso de fármacos complementarios durante el transoperatorio.	Cuantitativa Nominal	Lidocaína, Dexmedetomidina, otro, ninguno.

PLAN ESTADISTICO

a. Descriptivo

Se realizara la recolección de los datos a través de un muestreo no estadístico por conveniencia, la información será recolectada en la hoja de recolección de datos, posteriormente se agrupara la información en tablas en Microsoft Excel, para finalmente ser analizada en la paquetería SPSS versión 27.0,

Se seleccionaran dos grupos homogéneos de pacientes, comparando las variables tanto cualitativas como cuantitativas descritas anteriormente.

Para variables cualitativas se empleará la prueba de X^2 o la prueba de la Probabilidad Exacta de Fisher, según sea la naturaleza de la distribución de los valores esperados en las tablas de contingencia.

Para las variables cuantitativas se empleará la prueba t de Student para dos muestras independientes.

b. Analítico (inferencial)

-Probabilidad exacta de Fisher.

-T de Student.

c. Paquetería utilizada

La captura de los datos extraídos de los expedientes clínicos se llevará a cabo en Microsoft Excel, basado en las variables ya expuestas. El software que se utilizará para el análisis de los datos corresponde al paquete estadístico SPSS statistics 27.0, con el fin de codificar las variables y llevar a cabo la metodología de la investigación a través de la estadística descriptiva.

METODOLOGIA

Se realizo la recolección de los datos a través de un muestreo no estadístico por conveniencia, la información fue recolectada en la hoja de recolección de datos, posteriormente se agrupo la información en tablas en Microsoft Excel, para finalmente ser analizada en la paquetería SPSS versión 25.0.

Se seleccionaron dos grupos homogéneos de pacientes, comparando las variables tanto cualitativas como cuantitativas descritas anteriormente.

Se utilizó promedio y desviación estándar, así como frecuencias y porcentajes, en análisis bivariado, chi cuadrada, prueba exacta de Fisher y ANOVA de una vía.

Recursos humanos

- 1 Oscar Daniel Guerrero Ortiz
Diseño del protocolo, recolección de datos, análisis de datos.
- 2 Alejandro Obregón Corona
Revisión y corrección de los datos e información obtenida y procesada.
- 3 Ana Luisa Hernández Pérez
Revisión y análisis estadístico y metodológico.

b. Recursos materiales

Computadora con programas (Excel, Word, SPSS, Mendeley)
Acceso a internet.
Expediente clínico electrónico.
Impresora.
Carpetas.

c. Procedimiento de obtención consentimiento informado

No requerido

d. Intervención propuesta

No se realizara intervención

e. Métodos e instrumentos de recolección de datos

-Se tomaron datos demográficos de los pacientes con la finalidad de comparar dos grupos homogéneos.

-Se recabaron de notas y registro posanestésico las variables independientes mencionadas con anterioridad.

-A todos los pacientes con clipaje de aneurisma se solicita de manera rutinaria la realización de Doppler transcraneal, el cual servirá de instrumento para diagnosticar posibles complicaciones.

-De continuar hospitalización se hizo seguimiento basado en cuadro clínico hasta los 21 días a partir del ictus en busca de posibles complicaciones.

f. Manejo y procesamiento de datos

Se realizó la recolección de los datos a través de un muestreo no estadístico por conveniencia, la información se recolectó en la hoja de recolección de datos, posteriormente se agrupó la información en tablas en Microsoft Excel, para finalmente ser analizada en la paquetería SPSS versión 25.0.

Se seleccionaron dos grupos homogéneos de pacientes, comparando las variables tanto cualitativas como cuantitativas descritas anteriormente.

se utilizó promedio y desviación estándar, así como frecuencias y porcentajes, en análisis bivariado, chi cuadrada, prueba exacta de Fisher y ANOVA de una vía.

g. Seguridad y reporte de eventos adversos

El presente estudio se considera de bajo riesgo.

ASPECTOS ETICOS

El proyecto se normará por los principios éticos en la investigación médica señalados en la Declaración de Helsinki en su versión 2013 de la ciudad de Fortaleza, Brasil.

De acuerdo con el artículo 13 de dicho reglamento, título segundo, capítulo I de este se mantendrá en todo momento el respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de los sujetos de investigación en este estudio. La información recabada de cada paciente servirá para uso exclusivo de la investigación.

RESULTADOS

Se revisaron un total de 663 expedientes de marzo 2011 a febrero 2023, de los cuales 108 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión teniendo la siguiente distribución: 54 pacientes (50%) fueron del género masculino con un promedio de edad general de 54.7 (\pm 12.9) años de edad.

El tipo de anestesia que se utilizó en todos los pacientes fue anestesia total de intravenosa, con un tiempo promedio de 7.02 (\pm 2.12) horas. Se utilizó vasopresor en 79.6% (86 pacientes), y terapia molar en el 12 % (113 pacientes). El 91.7% fueron extubados tempranamente. (Cuadro 1)

El uso de fluoresceína se utilizó en 46 pacientes (42.6%).

El promedio de tiempo de evolución de la sintomatología (ictus) previo al clipaje del aneurisma, fué de 4.13 (\pm 1.75) días (graf 1).

En cuanto al número de clips transitorio la distribución fue de la siguiente manera: al 28.70% de los pacientes se les colocó un clip; Al 25% se les colocó 2 clips; al 18.52% se les colocó 3 clips; al 5.56% se colocaron cuatro clips (graf.2).

Y con respecto al número de clips definitivos se distribuyeron de la siguiente manera: al 50.93% se le colocaron 2 clips al 41.67% se le colocaron 3 clips y al resto se le colocaron 3 clips. (graf.3)

La presencia de vaso espasmo ocurrió en 21 pacientes (19.4%); Aneurisma roto en 55 pacientes (50.9%) y el resangrado en cuatro pacientes (3.7%). (cuadro 2).

El sangrado promedio fue de 542 (\pm 240) ml y sólo el 50% de los casos requirió de transfusión de derivados sanguíneos. (cuadro 3).

La presencia de complicaciones como vasoespasmo se presentó en el 19.4% de los casos (21 pacientes); resangrado en 21 días en solo 3.7% (4 pacientes) y la isquemia cerebral tardía no

se presentó en ningún caso.

La correlación de transfusiones con la presencia de vaso espasmo, resangrado y a aneurisma roto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. (cuadro 4).

De acuerdo a la escala de Fisher modificado se encontró qu el grado 2 lo tuvieron 59 pacientes (54,6%) y grado 3 lo tuvieron 49 pacientes (45.4%). Y cuando se analizó la correlación con la presencia de vasoespasmo, ésta no fué estadístucamente significativa (cuadro 5).

La presencia de vasoespasmo en 21 días con respecto al número de clips definitivos no encontramos diferencias estadísticamente significativas $P= 072$. Tampoco cuando lo comparamos con el uso de vasopresor $p=0.298$. En terapia de osmolaridad y vasoespasmo tampoco hubo diferencias significativas.

DISCUSION

Los aneurismas intracraneales representan el 85% de casos de hemorragias subaracnoideas, dentro de las cuales las no traumáticas tienen una alta tasa de mortalidad (40-60%). En el manejo endovascular y microquirúrgico de esta enfermedad, el debate ha sido siempre intenso respecto a si el tratamiento temprano produce un beneficioso resultado funcional y reduce la morbi-mortalidad del paciente.

El principal objetivo de este estudio fue describir las complicaciones peri operatorias asociadas a la transfusión sanguínea en cirugía de equipaje de aneurisma y reportar si existe asociación de vasoespasmo, isquemia cerebral tardía Y/O resangrado cuando se utiliza la transfusión sanguínea transoperatoria.

Conocemos que el periodo vulnerable del vasoespasmo sintomático comienza al tercer día después de la hemorragia subaracnoidea alcanzando su pico a los 7 a 10 días y termina generalmente en el día 21, por tal motivo consideramos como tiempo máximo 21 días en la presencia de estas complicaciones. El vaso espasmo puede llevar a isquemia cerebral retardada. Parte del tratamiento para evitar el vaso espasmo es mantener la volemia por eso es que es tan importante la relación de sangrado y transfusión sanguínea para la consideración o presencia de vaso espasmo.

En nuestro estudio todos los pacientes tuvieron un sangrado como mínimo de 200 ml y máximo 1400 ml, Menos de la mitad requirió transfusión de derivados sanguíneos sin embargo el haber transfundido a los pacientes no hubo asociación con respecto a la presencia de vasoespasmo.

La isquemia cerebral tardía se ha implicado varios factores en la patogénesis de la misma incluyendo el espasmo arterial cerebral, las causas son múltiples sin embargo pocos han revisado la relación que tiene la transfusión de derivados sanguíneos con la presencia de isquemia cerebral tardía; la revisión que se hizo en este estudio ningún paciente presentó esta patología.

cuando revisamos el número de clips transitorios como permanentes en relación al tiempo

anestésico es evidente que a mayor número de clips colocados es mayor el tiempo anestésico, sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa. en la literatura internacional se ha observado que a mayor número de clips colocados son mayor número de arterias afectadas o están relacionadas con el aneurisma y que probablemente puedan desarrollar un vaso espasmo o un esquema se debe al tardía situación que no fue desarrollada en ese estudio.

El 91.7% de los pacientes De este estudio fueron extubados y eso habitualmente no se ve en los reportes internacionales ya que generalmente se extuban después de 48 o 72 horas. Así como el tipo de anestesia que el 100% fue anestesia total intravenosa qué es lo que se sugiere en ese tipo de cirugías para disminuir la presión intracraneana el consumo metabólico de oxígeno y de glucosa qué es lo que reportan la literatura internacional.

Este estudio es el preámbulo para desarrollar ensayos clínicos controlados donde las variables de confusión puedan ser controladas desde el diseño, y poder describir de manera más objetiva la asociación de transfusión sanguínea con la presencia de vaso espasmo o resangrado.

Es importante mencionar que en esta serie tan amplia no se encontró ningún caso de pacientes que tuvieran o presentarán isquemia cerebral tardía lo que traduce que el manejo anestésico utilizado en ese tipo de pacientes fue realmente protector para evitar que desarrollen esta patología.

CONCLUSIONES

Las complicaciones peri operatorias asociadas a la transfusión sanguínea en cirugía de clipaje de aneurisma como vasoespasmo, isquemia cerebral tardía y/o resangrado se presentan con una frecuencia baja en esta serie.

se requieren ensayos clínicos controlados para buscar esta asociación de transfusión con las complicaciones ya mencionadas.

BIBLIOGRAFIA

1. English, S.W., Chassé, M., Turgeon, A.F. et al. Anemia prevalence and incidence and red blood cell transfusion practices in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: results of a multicenter cohort study. *Crit Care* 22, 169 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2089-7>.
2. Kumar MA, Levine J, Faerber J, Elliott JP, Winn HR, Doerfler S, Le Roux P. The Effects of Red Blood Cell Transfusion on Functional Outcome after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *World Neurosurg.* 2017 Dec;108:807-816. doi: 10.1016/j.wneu.2017.09.038. Epub 2017 Oct 14. PMID: 29038077.
3. Kramer, A.H., Diringier, M.N., Suarez, J.I. et al. Red blood cell transfusion in patients with subarachnoid hemorrhage: a multidisciplinary North American survey. *Crit Care* 15, R30 (2011). <https://doi.org/10.1186/cc9977>.
4. English SW, Chassé M, Turgeon AF, Lauzier F, Griesdale D, Garland A, Fergusson D, Zarychanski R, van Walraven C, Montroy K, Ziegler J, Dupont-Chouinard R, Carignan R, Dhaliwal A, Mallick R, Sinclair J, Boutin A, Pagliarello G, Tinmouth A, McIntyre L; Canadian Critical Care Trials Group. Anemia prevalence and incidence and red blood cell transfusion practices in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: results of a multicenter cohort study. *Crit Care.* 2018 Jul 4;22(1):169. doi: 10.1186/s13054-018-2089-7. PMID: 29973245; PMCID: PMC6031110.
5. Ayling OGS, Ibrahim GM, Alotaibi NM, Gooderham PA, Macdonald RL. Anemia After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage Is Associated With Poor Outcome and Death. *Stroke.* 2018 Aug;49(8):1859-1865. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020260. PMID: 29946013.

6. Schmitt, E., Meybohm, P., Neef, V. et al. Preoperative anaemia and red blood cell transfusion in patients with aneurysmal subarachnoid and intracerebral haemorrhage — a multicentre subanalysis of the German PBM Network Registry. *Acta Neurochir* 164, 985–999 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00701-022-05144-7>
7. Baron DM, Hochrieser H, Posch M, Metnitz B, Rhodes A, Moreno RP, Pearse RM, Metnitz P, European Surgical Outcomes Study group for Trials Groups of European Society of Intensive Care M, European Society of A (2014) Preoperative anaemia is associated with poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. *Br J Anaesth* 113:416–423. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu098997>*Acta Neurochirurgica* (2022) 164:985–999.
8. Cohen JA, Alan N, Seicean A, Weil RJ (2017) Risk associated with perioperative red blood cell transfusion in cranial surgery. *Neurosurg Rev* 40:633–642. <https://doi.org/10.1007/s10143-017-0819-y>.
9. Dhar R, Zazulia AR, Derdeyn CP, Diringner MN (2017) RBC Transfusion improves cerebral oxygen delivery in subarachnoid hemorrhage. *Crit Care Med* 45:653–659. <https://doi.org/10.1097/CCM.00000000000002266>.
10. English SW, Fergusson D, Chasse M, Turgeon AF, Lauzier F, Griesdale D, Algird A, Kramer A, Tinmouth A, Lum C, Sinclair J, Marshall S, Dowlatshahi D, Boutin A, Pagliarello G, McIntyre LA, Canadian Critical Care Trials G (2016) Aneurysmal subarachnoid hemorrhage-red blood cell transfusion and outcome (SAHaRA): a pilot randomised controlled trial protocol. *BMJ Open* 6:e012623. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012623>.
11. Kramer AH, Gurka MJ, Nathan B, Dumont AS, Kassell NF, Bleck TP (2008) Complications associated with anemia and blood transfusion in patients with

- aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Crit Care Med* 36:2070–2075 5. [https:// doi. org/ 10. 1097/ CCM. 0b013 e3181 7c1095](https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31817c1095).
12. Kuramatsu JB, Gerner ST, Lucking H, Kloska SP, Schellinger PD, Kohrmann M, Huttner HB (2013) Anemia is an independent prognostic factor in intracerebral hemorrhage: an observational cohort study. *Crit Care* 17:R148. [https:// doi. org/ 10. 1186/ cc128](https://doi.org/10.1186/cc128).
 13. Le Roux PD, Participants in the International Multi-disciplinary Consensus Conference on the Critical Care Management of Suba-rachnoid H (2011) Anemia and transfusion after subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care* 15:342–353. [https:// doi. org/ 10. 1007/ s12028- 011- 9582-z](https://doi.org/10.1007/s12028-011-9582-z).
 14. Naidech AM, Shaibani A, Garg RK, Duran IM, Liebling SM, Bas-sin SL, Bendok BR, Bernstein RA, Batjer HH, Alberts MJ (2010) Prospective, randomized trial of higher goal hemoglobin after subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care* 13:313–320. [https:// doi. org/ 10. 1007/ s12028- 010- 9424-4](https://doi.org/10.1007/s12028-010-9424-4).
 15. Rosenberg NF, Koht A, Naidech AM (2013) Anemia and trans-fusion after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg Anesthesiol* 25:66–74. [https:// doi. org/ 10. 1097/ ANA. 0b013 e3182 6cfc1d](https://doi.org/10.1097/ANA.0b013e31826cfc1d).
 16. Sampson TR, Dhar R, Diringer MN (2010) Factors associated with the development of anemia after subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care* 12:4–9. [https:// doi. org/ 10. 1007/ s12028- 009- 9273-1](https://doi.org/10.1007/s12028-009-9273-1).
 17. Smith MJ, Le Roux PD, Elliott JP, Winn HR (2004) Blood trans-fusion and increased risk for vasospasm and poor outcome after subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 101:1–7. [https:// doi. org/ 10. 3171/ jns. 2004. 101.1. 0001](https://doi.org/10.3171/jns.2004.101.1.0001).

ANEXOS

Cuadro 1

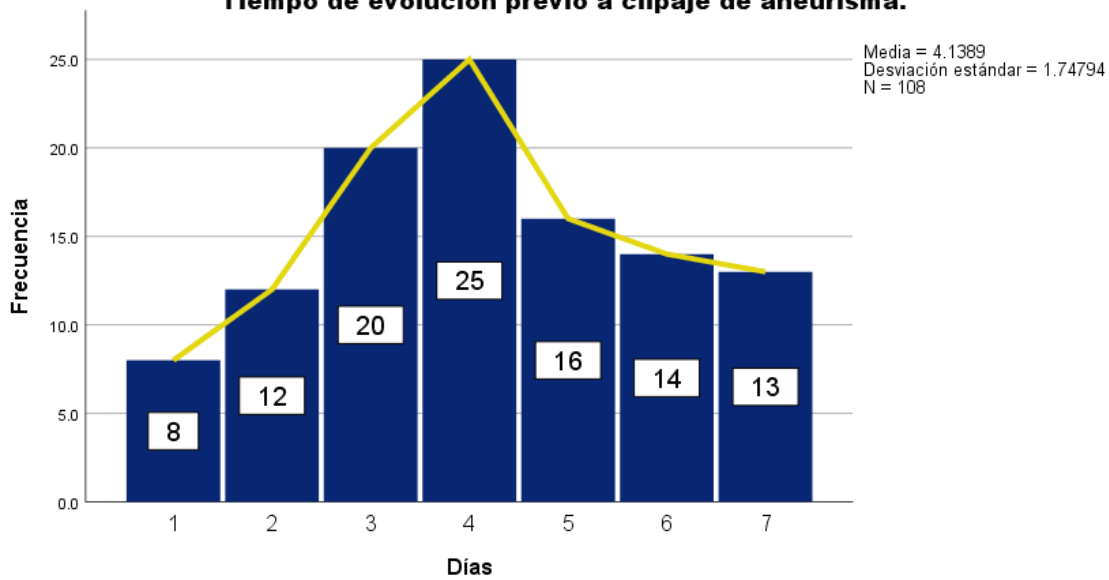
Frecuencia de terapias trans operatorias

Variable	f	%
Uso de fluoresceína	46	42.6
Anestesia total intravenosa	108	100
Terapia osmolar	13	12
Uso de vasopresor	86	79.6

Fuente: tesis complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea trans operatoria en paciente programados a clipaje de aneurisma Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Dr. Manuel Velasco Suárez

Gráfica 1

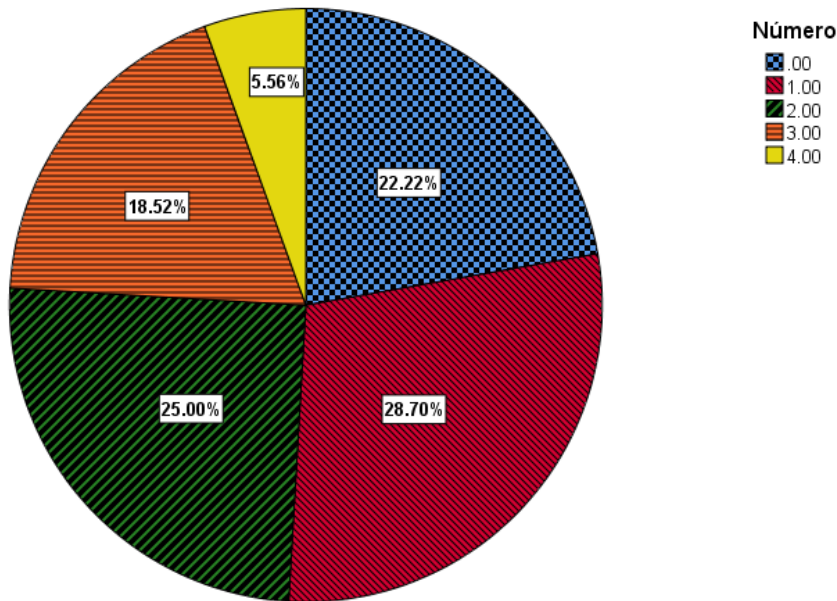
Tiempo de evolución previo a clipaje de aneurisma.



Complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea trans operatoria en pacientes programados a clipaje de aneurisma Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Dr Manuel Velasco Suárez.

Gráfica 2

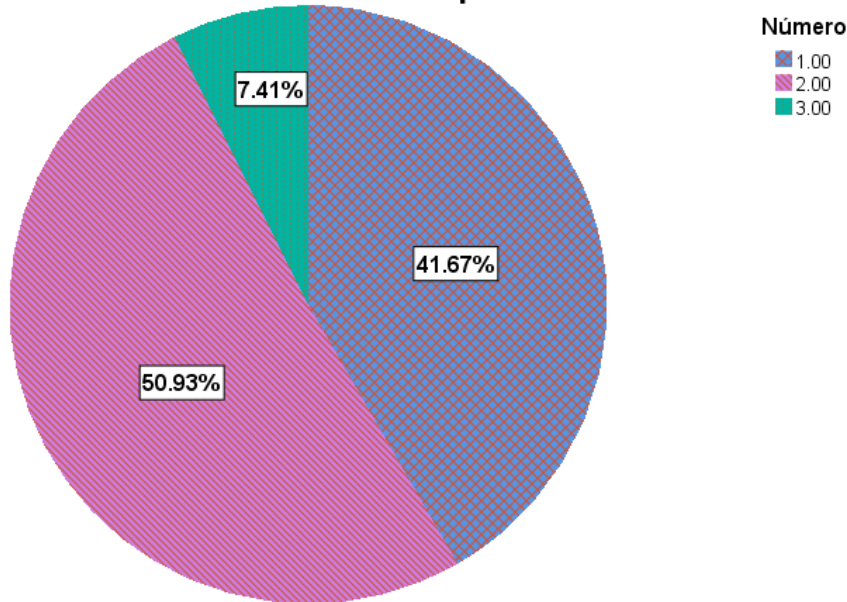
Número de clips transitorios



Complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea transoperatoria en pacientes programados a clipaje de aneurisma Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Dr Manuel Velasco Suárez.

Gráfica 3

Número de clips definitivos



Complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea trans operatoria en pacientes programados a clipaje de aneurisma Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Dr Manuel Velasco Suárez.

Cuadro 2

Frecuencia de complicaciones

Variable	f	%
Aneurisma roto	55	50.9
Vasoespasm	21	19.4
Transfusión	54	50
Resangrado	4	3.7

Fuente: tesis complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea trans operatoria en paciente programados a clipaje de aneurisma Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Dr. Manuel Velasco Suárez

Cuadro 3

Correlación de la cantidad de sangrado y transfusión de derivados sanguíneos

Sangrado (ml)

		200	300	400	500	600	700	800	900 a 1300	P*
Transfusión	Si	1	14	8	10	0	8	10	3	0.93
	No	2	13	7	13	1	5	11	2	

*ANOVA

Correlación de grados de la escala de Fisher y la presencia de vasoespasm, no encontrando diferencia estadísticamente significativa.

Cuadro 4

Correlación de Transfusiones con complicaciones.

Transfusiones

	Si f (%)	No f (%)	P
Vasoespasm	10 (9.25)	11(10.1)	0.80 ⁺
Resangrado	3(2.8)	1(0.92)	0.61*
Aneurisma roto	27 (25)	28 (26)	0.81 ⁺

*Prueba exacta Fisher

⁺ Chi cuadrada

Correlación de transfusión de derivados sanguíneos con respecto a las complicaciones presentadas, no encontrando diferencia estadísticamente significativa.

Cuadro 5

Correlación de escala de Fisher con complicaciones.

Grados	Vaso espasmo f (%)	P*
2	11 (10.1)	0.81
3	10 (9.2)	0.98

*Chi cuadrada

Correlación de grados de la escala de Fisher y la presencia de vasoespasmo, no encontrando diferencia estadísticamente significativa.

OFICIO N° CEI/ 027/2023
ASUNTO: Protocolo 151/2022

Ciudad de México, a 19 de abril de 2023

Comité de Ética en Investigación

Dr. Pablo León Ortiz
Presidente

Dra. Adriana Ochoa Morales
Secretaría

Vocales:

Dra. Claudia Vanessa Cano Nigenda
Dr. Francisco Paz Rodríguez
Dr. Nicasio Arriada Mendicoa
Dra. Karina Carrillo Loza
Dr. Luis M. Pesci Eguia
Dra. Marie-Catherine Boll
Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante
Dr. Iván Pérez Neri
Dr. Rodolfo Solís Vivanco
Dra. Antonieta Sea Loranca

Dra. Adriana Ochoa Morales
Secretaría

Vocales:

Dra. Claudia Vanessa Cano Nigenda
Dr. Francisco Paz Rodríguez
Dr. Nicasio Arriada Mendicoa
Dra. Karina Carrillo Loza
Dr. Luis M. Pesci Eguia
Dra. Marie-Catherine Boll
Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante
Dr. Iván Pérez Neri
Dr. Rodolfo Solís Vivanco
Dra. Antonieta Sea Loranca

COMITÉ DE ÉTICA
INVESTIGACIÓN

Vocales:

Dra. Claudia Vanessa Cano Nigenda
Dr. Francisco Paz Rodríguez
Dr. Nicasio Arriada Mendicoa
Dra. Karina Carrillo Loza
Dr. Luis M. Pesci Eguia
Dra. Marie-Catherine Boll
Dra. Mayela de Jesús Rodríguez Violante
Dr. Iván Pérez Neri
Dr. Rodolfo Solís Vivanco
Dra. Antonieta Sea Loranca

DR. ALEJANDRO OBREGÓN CORONA
INVESTIGADOR PRINCIPAL

ESTIMADO DR. OBREGÓN
PRESENTE.

En relación a su protocolo de investigación No.151/22 titulado: **"COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA TRANSOPERATORIA EN PACIENTES PROGRAMADOS A CLIPAJE DE ANEURISMA."**

En opinión de nuestros evaluadores, desde la perspectiva del Comité de Ética en Investigación, cumple con los criterios de tener valor social, científico y métodos adecuados para llevarlo a cabo.

La capacidad del equipo de investigación, así como los medios disponibles son idóneos y la selección de los sujetos participantes es justa y equitativa, responde a las interrogantes científicas incluidas en la investigación, intenta reducir al mínimo los riesgos y maximizar los beneficios sociales y científicos de los resultados.

El procedimiento para obtener el consentimiento informado es el adecuado, cumple con el requisito de confidencialidad de los datos y derecho a la privacidad, ya que no aparecerán datos personales de los pacientes.

En consecuencia, este Comité **APRUEBA** que el proyecto se ejecute en los términos mencionados. Se recuerda al investigador que al llevar a cabo este proyecto contrae una serie de compromisos con respecto al Comité (Anexo)

Saludos Cordiales

ATENTAMENTE.

DR. PABLO LEÓN ORTIZ
PRESIDENTE

DRA. ADRIANA OCHOA MORALES
SECRETARIA



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



INSTITUTO NACIONAL DE
NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA
MANUEL VELASCO SUÁREZ

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Comité de
investigación

INN-DI-CI-547-2022
ASUNTO: APROBACIÓN PROTOCOLO

**Dra. Iris Enríqueta
Martínez Juárez**
Presidente

Ciudad de México, 20 de octubre de 2022

**Dra. Dinora Fabiola
González Esquivel**
Secretario

DR. ALEJANDRO OBREGÓN CORONA
INVESTIGADOR PRINCIPAL
PRESENTE

VOCALES

Titular
Dr. Pablo León Ortiz
Suplente
**Dr. Daniel Crail
Meléndez**

La presente es para informarle que su protocolo de investigación No. 151/22 titulado: "**Complicaciones asociadas a la transfusión sanguínea transoperatoria en pacientes programados a clipaje de aneurisma**", ha sido evaluado por el Comité de Investigación y dictaminado el día 19 octubre 2022 como:

Titular
**Dra. Verónica Pérez
de la Cruz**
Suplente
Dr. Aurelio Jara Prado

APROBADO

No obstante, y en caso de que el protocolo de investigación involucre seres humanos, el desarrollo del protocolo queda sujeto a la aprobación por el Comité de Ética en Investigación, así como del Comité de Bioseguridad en caso de así requerirse.


Titular
**Dra. Sonia Iliana Mejía
Pérez**
Suplente
**Dra. Karina Carrillo
Loza**

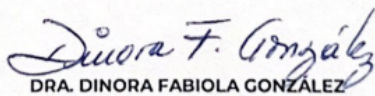
Cabe recordar que, al realizar este protocolo de investigación, adquiere el compromiso ineludible de informar a los Comités y a la Dirección de Investigación semestralmente, los avances de su protocolo, eventos adversos, publicaciones y presentaciones en congresos que este genere, así como la terminación del mismo.

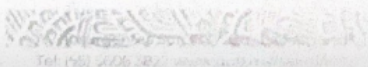
Titular
**Dr. Edgar Rangel
López**
Suplente
**Dra. Fabiola Eunice
Serrano Arias**

Esta aprobación, tiene vigencia hasta julio 2023 según manifiesta el cronograma del protocolo. En caso de requerir una prórroga, deberá enviar su solicitud al menos 30 días naturales antes de la fecha de término de vigencia para evitar la suspensión del protocolo.

ATENTAMENTE


**DRA. IRIS ENRIQUETA MARTÍNEZ
JUÁREZ**
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE


**DRA. DINORA FABIOLA GONZÁLEZ
ESQUIVEL**
SECRETARIO



Tel: (55) 4706 3821



2022 Ricardo
Flores
Año de
Magón
FUNDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Ciudad de México, a 20 de Junio 2023.

ASUNTO: Carta de Autenticidad

DRA. FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA
MANUEL VELASCO SUAREZ
PRESENTE

Los que suscriben manifestamos que el trabajo de tesis: COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA TRANSFUSION SANGUINEA TRANSOPERATORIA EN PACIENTES PROGRAMADOS A CLIPAJE DE ANEURISMA, es de autoría propia y es una obra original e inédita; motivo por el cual, en goce de los derechos que me confiere la Ley Federal del Derecho de Autor y conforme a lo estipulado en el artículo 30 de la misma, se otorga licencia de uso de este trabajo al INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA MANUEL VELASCO SUAREZ, a través de la Dirección de Enseñanza para que, en caso necesario, se utilice el contenido total o parcial de la obra para realizar actividades o diseñar materiales de educación y fomento a la salud; en el entendido de que éstas acciones, no tendrán fines de lucro. La licencia de uso NO EXCLUSIVA que se otorga al INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA MANUEL VELASCO SUAREZ, tendrá vigencia de forma indefinida, el cual inicia a partir de la fecha en que se extiende y firma la presente. Asimismo, se releva de toda responsabilidad al INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA MANUEL VELASCO SUAREZ, ante cualquier demanda o reclamación que llegará a formular persona alguna, física o moral, que se considere con derecho sobre la obra, asumiendo todas las consecuencias legales y económicas

MEDICO RESIDENTE



(OSCAR DANIEL GUERRERO
ORTIZ)

TUTOR DE TESIS



(ALEJANDRO OBREGON
CORONA)