



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"

**"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A
LESIÓN RENAL AGUDA POSOPERATORIA
EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
VASCULAR NEUROLÓGICA"**

TÉSIS

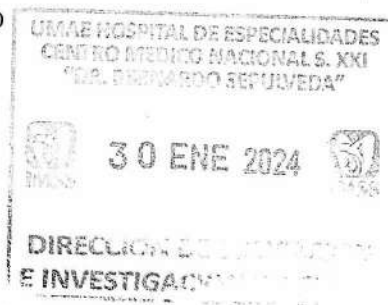
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
DRA. ITZEL CHAPARRO MARTÍNEZ.

TUTORES:
**DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ.
DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ.
DR. DANIEL ROBERTO CASTILLO GARCÍA.**

Ciudad de México

Febrero 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México



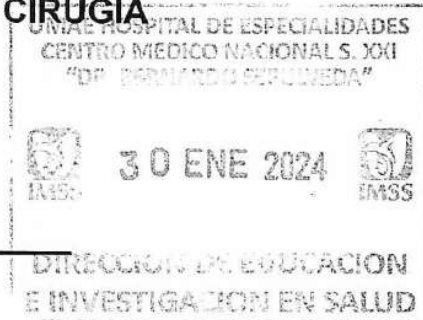
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA
POSOPERATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
VASCULAR NEUROLÓGICA”**




DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA

Jefe de División de Educación en Salud

Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”

Del Instituto Mexicano del Seguro Social


Hosp. Especialidades CMN XXI



Jefatura de Quirofano

Dr. León Ramírez Víctor

Anestesiólogo Cardiovascular Pediatra

Mat. 10792928

DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ

Jefe de Quirófanos

Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”

Del Instituto Mexicano del Seguro Social


DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ

Médico adscrito al Departamento de Anestesiología

Del Hospital de Cardiología

Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”

Del Instituto Mexicano del Seguro Social


DR. DANIEL ROBERTO CASTILLO GARCÍA

Médico adscrito al Departamento de Anestesiología

Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”

Del Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de Folio: F-2023-3601-276

Número de Registro: R-2024-3601-026.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Jueves, 15 de febrero de 2024**

Doctor (a) Victor Leon Ramirez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-3601-026

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Maestro (a) GUADALUPE VARGAS ORTEGA

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

ÍNDICE

| | Contenido | Página |
|-----|----------------------------|---------------|
| 1. | Índice | 4 |
| 2. | Resumen | 5 |
| 3. | Ficha de identificación | 9 |
| 4. | Introducción | 10 |
| 5. | Material y Métodos | 13 |
| 6. | Resultados | 16 |
| 7. | Discusión | 26 |
| 8. | Conclusión | 28 |
| 9. | Referencias bibliográficas | 29 |
| 10. | Anexos | 34 |

RESÚMEN

Título: Factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica.

Introducción: Se han realizado pocos ensayos sobre la prevención de la lesión renal aguda después de la cirugía y la mayoría de los estudios observacionales se centran en la problemática después de una cirugía cardíaca. La frecuencia y los factores de riesgo de la lesión renal aguda después de otros entornos quirúrgicos no han sido bien caracterizados y pueden presentar oportunidades adicionales. **Objetivo:** Determinar los factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica.

Material y métodos: Realizamos un estudio transversal analítico en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica en un período de un año. Registramos las características clínico-demográficas de los pacientes y del entorno perioperatorio. Asignamos la muestra a dos grupos de estudio, grupo 1 sin lesión renal aguda posoperatoria y grupo 2 con lesión renal aguda posoperatoria. Realizamos un análisis univariado (estadística descriptiva) y un análisis bivariado entre los grupos (con y sin lesión renal) para detectar los potenciales factores de riesgo, y posteriormente, construimos un modelo de regresión logística binaria. Una $p < 0.005$ fue estadísticamente significativa. Utilizamos el software SPSS v-28.0. **Resultados:** La lesión renal aguda posoperatoria se produjo en el 5,36% de los pacientes. Los factores de riesgo asociados incluyeron prioridad de la cirugía, escala de coma de Glasgow, y de accidentes cerebrovasculares, antecedente de Diabetes mellitus, y asistencia mecánica ventilatoria preoperatoria, el uso de soluciones hipertónicas y las cifras de hemoglobina y creatinina pre y posoperatoria. **Conclusión:** Prioridad de la cirugía, escala de

coma de Glasgow, y de accidentes cerebrovasculares, antecedente de Diabetes mellitus, y asistencia mecànica ventilatoria preoperatoria, el uso de soluciones hipertónicas y las cifras de hemoglobina y creatinina pre y posoperatoria son los principales factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica.

Palabras clave: Factores de riesgo; Lesión renal aguda postoperatoria; Anestesia general; Cirugía neurológica.

ABSTRACT

Title: Risk factors associated with postoperative acute kidney injury in patients undergoing neurological vascular surgery.

Introduction: Few trials have been conducted on the prevention of acute kidney injury after surgery and most observational studies focus on the problem after cardiac surgery. The frequency and risk factors of acute kidney injury following other surgical settings have not been well characterized and may present additional opportunities. **Objective:** Determine the risk factors associated with postoperative acute kidney injury in patients undergoing neurological vascular surgery. **Material and methods:** We carried out a cross-sectional analytical study in patients undergoing neurological vascular surgery over a period of one year. We recorded the clinical-demographic characteristics of the patients and the perioperative environment. We assigned the sample to two study groups, group 1 without postoperative acute kidney injury and group 2 with postoperative acute kidney injury. We performed a univariate analysis (descriptive statistics) and a bivariate analysis between the groups (with and without kidney injury) to detect potential risk factors, and subsequently, we built a binary logistic regression model. A $p < 0.005$ was statistically significant. We use SPSS v-28.0 software. **Results:** Postoperative acute kidney injury occurred in 5.36% of patients. Associated risk factors included priority of surgery, Glasgow Coma Scale, and stroke, history of Diabetes mellitus, and preoperative mechanical ventilatory assistance, use of hypertonic solutions, and pre- and postoperative hemoglobin and creatinine levels. **Conclusion:** Priority of surgery, Glasgow Coma Scale, and cerebrovascular accidents, history of Diabetes mellitus, and preoperative mechanical ventilatory assistance, the use of hypertonic solutions

and pre- and postoperative hemoglobin and creatinine levels are the main risk factors. associated with postoperative acute kidney injury in patients undergoing neurological vascular surgery.

Keywords: Risk factors; Postoperative acute kidney injury; General anesthesia; Neurological surgery.

| 1. Datos del alumno (Autor) | |
|------------------------------------|---|
| Apellido paterno: | Chaparro |
| Apellido materno | Martínez |
| Nombre (s) | Itzel |
| Teléfono: | 55.23.78.05.76 |
| Universidad: | Universidad Nacional Autónoma de México |
| Facultad o escuela: | Facultad de Medicina |
| Carrera: | Anestesiología |
| No de Cuenta: | 311153404 |
| Correo electrónico: | chapsit@gmail.com |
| 2. Datos del tutor (es) | |
| Tutores | <p>León Ramírez Víctor Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico Maestría en Alta Dirección de Hospitales Jefatura de quirófanos del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" Tel. 55-56-27-69-00 Ext. 21436 Correo electrónico: viler15@hotmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3213-5650</p> <p>Santiago López Janai Neurocardioanestesiólogo Doctorado en Educación Médico de base adscrito al Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Tel. 55-56-27-69- 00 Ext. 22181 Correo electrónico: janai_santiago@yahoo.com.mx ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9278-1590</p> <p>Castillo García Daniel Roberto Anestesiólogo Pediatra Médico de base adscrito al Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Tel. 55-56-27-69-00 Ext. 21493. Correo electrónico: casdann@hotmail.com ORCID: https://orcid.org/0009-0001-5094-841X</p> |
| 3. Datos de la tesis | |
| Título | Factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica. |
| No. de páginas | 49. |
| Año: | 2024. |
| No. de registro: | R-2024-3601-026. |

INTRODUCCIÓN

La lesión renal aguda es una complicación común de los pacientes sometidos a cirugía mayor y se asocia tanto con morbilidad y mortalidad a corto plazo como con resultados adversos a largo plazo, incluido el desarrollo de enfermedad renal crónica [1, 2].

La lesión renal aguda se ha descrito como una complicación quirúrgica centinela que se asocia con una mayor incidencia de muchos resultados adversos, incluida una estancia hospitalaria más prolongada, el ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI), la necesidad de ventilación mecánica prolongada, y tasas más altas de reingreso a los 30 días [1].

En 2012, Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) describió los criterios de diagnóstico de lesión renal aguda de KDIGO y la clasificó en etapas de la 1 a la 3, determinadas por los cambios en la creatinina sérica y/o la producción de orina [2, 3]. Recientemente, la lesión renal aguda posoperatoria fue definida mediante consenso conjunto de la Iniciativa de Calidad de Enfermedades Agudas y la Iniciativa de Calidad Perioperatoria como que ocurre cuando se cumplen los criterios KDIGO para lesión renal aguda dentro de los 7 días posteriores a una intervención quirúrgica [4].

La lesión renal aguda es común en el periodo posoperatorio; sin embargo, su incidencia es variable según el tipo de cirugía, su prioridad y, los criterios de definición empleados. Como es de esperarse, es más común entre los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, particularmente cuando se utiliza derivación cardiopulmonar, presentándose en al menos uno de cada cinco pacientes de los cuales el 2% requieren terapia de sustitución, lo que conlleva una mortalidad cercana a 60% [5, 6]. Mientras que los pacientes sometidos a cirugía aórtica

tienen un mayor riesgo de requerir terapia de sustitución, pero también muestran tasas más altas de recuperación renal [7, 8]. Otros procedimientos que conllevan un mayor riesgo de lesión renal aguda incluyen la cirugía de bypass gástrico, con una incidencia reportada de 9%, el trasplante hepático, donde la incidencia es mayor a 50% [9, 10].

La cirugía vascular periférica también conlleva un mayor riesgo de lesión renal aguda, describiéndose una incidencia de 20 a 70% dependiendo del procedimiento que se realice [11, 12]. Los procedimientos endovasculares conllevan el riesgo más bajo de lesión renal aguda posoperatoria, lo que puede deberse a una reducción de la lesión por reperfusión isquémica o porque se observan menos lesiones hemodinámicas con esta técnica [13].

Transpolando estos datos, si consideramos que la cirugía vascular neurológica en su protocolo preoperatorio requiere estudios de imagen que exponen a los pacientes a medios de contraste [14], y si consideramos que la lesión renal aguda postoperatoria también es una complicación común con el uso de diuréticos [15], vasopresores [16], y después de procedimientos con una fluidoterapia intraoperatoria insuficiente o restrictiva [17], no es de sorprender que los pacientes sometidos a cirugía neurológica vascular, pudieran desarrollar dicha complicación.

Bajo estas premisas, los pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica tienen un riesgo incrementado de desarrollar lesión renal aguda. El reconocimiento oportuno de factores de riesgo para su desarrollo y su corrección puede redundar en disminuir el riesgo de lesión renal aguda y sus consecuencias.

La lesión renal postoperatoria es una complicación de alta prevalencia. Se estima que más de 30% de los pacientes sometidos a cirugía desarrolla lesión renal postoperatoria clínicamente importante.

Los pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica pudieran tener un riesgo incrementado de desarrollar insuficiencia renal aguda. Su presencia determinaría una mayor probabilidad de desarrollar enfermedad renal crónica a largo plazo y un aumento de la mortalidad de este grupo, independientemente de la presencia de otras comorbilidades. Existen factores de riesgo que predicen el desarrollo de esta complicación. El reconocimiento oportuno de estos factores y su corrección puede redundar en disminuir el riesgo de insuficiencia renal aguda y sus consecuencias.

Con estas premisas pretendemos determinar los factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Una vez aprobado el protocolo por el Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) y con el objeto determinar los factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica en nuestra unidad hospitalaria, realizamos un estudio transversal analítico en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica durante el periodo comprendido de 01 julio de 2022 al 30 de junio de 2023, bajo anestesia general, mayores de 18 años, de cualquier sexo, excluimos aquellos pacientes que tuvieron alguna carencia estructural en el “Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01)”, que impidió el llenado completo de la hoja de recolección de datos.

Para la obtención de la muestra poblacional, llevamos a cabo una revisión del Sistema de Registro de la Oportunidad Quirúrgica (INDOQ), tomamos nombre, y número de seguridad social de los pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica durante el periodo de estudio, y de esta manera confeccionamos un listado inicial de pacientes.

Después gestionamos los expedientes clínicos en el departamento de archivo y revisamos las notas operatorias y el “Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01)” **[Anexo]** aplicándose los criterios de no inclusión y de eliminación. Las variables registradas fueron: edad, sexo, peso, talla, IMC, prioridad de la cirugía (electiva o urgencia), estado físico de la ASA (American Society of Anesthesiologisth), tipo de abordaje (abierto o laparoscópico), valoración neurológica (escala de coma de Glasgow **[Anexo]**, escala de accidentes cerebrovasculares **[Anexo]**, escala de Hunt y Hess **[Anexo]**, escala de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía **[Anexo]**, escala de Fisher

[Anexo], escala de Fisher modificado **[Anexo]**), número de angiografías, embolización, medio de contraste, diagnóstico preoperatorio, comorbilidades (Diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad vascular cerebral, enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar, cáncer; enfermedad renal, medicación preoperatoria (Anticoagulantes orales, antiagregantes plaquetarios, analgésicos anti-inflamatorios no esteroideos, antibióticos, inhibidores de la bomba de protones, estatinas, diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina II), uso de cardioactivos y/o vasoactivos, intubación orotraqueal, oxígeno suplementario, cirugía realizada, arteria afectada, cifras tensionales y presión venosa central más bajas, tipo de anestesia, tiempo anestésico, quirúrgico y de pinzamiento, sangrado, hidroterapia, días de estancia intrahospitalaria, morbilidad y mortalidad. Adicionalmente registramos la hemoglobina, creatinina sérica y tasa de filtración glomerular previo a la cirugía (basal) y previo al alta para determinar la existencia o no de lesión renal aguda.

Asignamos la muestra poblacional a cada uno de los grupos de estudio, según la presencia o no de lesión renal aguda, grupo I sin lesión renal aguda ($Cr < 0,3$ mg/dl o $\hat{< 150-200\%$ del basal y diuresis $> 0,5$ ml/kg/h por más de 6 horas) y grupo II con lesión renal aguda ($Cr > 0,3$ mg/dl o $\hat{\geq 150-200\%$ del basal y diuresis $< 0,5$ ml/kg/h por más de 6 horas) **[Anexo]**.

Recogimos los datos obtenidos en un formulario de fácil aplicación, con pruebas diseñadas para tal fin. El proceso de identificación de expedientes de pacientes fue realizado por el médico residente de anestesiología. Exportamos los datos a una base de datos electrónica para su procesamiento posterior.

Realizamos estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión (media aritmética, desviación estándar, tasas de razones y proporciones). Para determinar el tipo de distribución de la muestra aplicamos la prueba de Kolmogorov Smirnov para verificar si cumplía con los parámetros de normalidad, en los casos en los que se sugirió distribución libre aplicamos estadística no paramétrica.

Para la estadística inferencial, realizamos un análisis bivariado entre los grupos (con y sin lesión renal) para detectar los potenciales factores de riesgo, y posteriormente, construimos un modelo de regresión logística binaria. Una $p < 0.005$ se consideró estadísticamente significativa. Todos los análisis se realizaron utilizando el software SPSS versión 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

RESULTADOS

Identificamos 224 pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica. El perfil demográfico estuvo caracterizado mayoritariamente por pacientes femeninos, sexagenarios, con sobrepeso, con un riesgo anestésico quirúrgico según la ASA clase 3. Las características demográficas de los pacientes se presentan en la **Tabla 1**.

La lesión renal aguda posoperatoria se produjo en el 5,36% de los pacientes. Como resultado del análisis univariado, múltiples variables tuvieron una relación significativa con el resultado de interés (lesión renal aguda posoperatoria) [**Tabla 2**], por lo que estas variables significativas se incluyeron en un análisis multivariado. Como resultado de este análisis, los factores de riesgo asociados incluyeron prioridad de la cirugía, escala de coma de Glasgow, y de accidentes cerebrovasculares, antecedente de Diabetes mellitus, y asistencia mecánica ventilatoria preoperatoria, el uso de soluciones hipertónicas y las cifras de hemoglobina y creatinina pre y posoperatoria [**Tabla 3**].

Los participantes con lesión renal aguda posoperatoria tuvieron tiempos de asistencia mecánica ventilatoria, y estancias hospitalarias más prolongadas, con tasas más altas de mortalidad. ([**Tabla 3**]).

| Tabla 1. Demografía de la población | |
|--|---------------|
| Característica | n=224 |
| Edad | 58,07 ± 15.91 |
| Sexo (M/F) | 66/158 |
| IMC [kg•(m ²) ⁻¹] | 26.90 ± 3.68 |
| ASA (1/2/3/4/5) | 0/12/156/54/0 |
| Prioridad (E/U) | 115/109 |
| GWS | 13 [8-15] |
| NIHSS | 11 [0-19,5] |
| HH | 3 [1-3] |
| WFNS | 3 [1-4] |
| F | 3 [1-4] |
| FM | 3 [1-4] |
| DM (No/Si) | 179/45 |
| HAS (No/Si) | 101/123 |
| CI (No/Si) | 218/6 |
| ICC (No/Si) | 221/2 |
| EVC (No/Si) | 212/11 |
| EVP (No/Si) | 218/5 |
| EP (No/Si) | 218/6 |
| ER (No/Si) | 218/6 |
| CA (No/Si) | 221/3 |
| Estatinas (No/Si) | 154/70 |

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Diuréticos (No/Si) | 206/18 |
| IECA (No/Si) | 210/14 |
| ARA (No/Si) | 138/86 |
| DDEIHP _{ro} | 1 [1-3] |
| Hb ₀ | 13,51 ± 7,29 |
| Cr ₀ | 0,94 ± 1,19 |
| IOT ₀ (No/Si) | 142/82 |
| Angiografías | 0 [0-1] |
| Tipo de anestesia (GB/IV) | 158/66 |
| Dexmedetomidina (No/Si) | 145/79 |
| Nimidipino (No/Si) | 158/64 |
| Hipertónica (No/Si) | 156/67 |
| Manitol (No/Si) | 213/11 |
| Furosemide (No/Si) | 195/29 |
| Sangrado (mL) | 370,20 ± 431,00 |
| TAx (min) | 340,25 ± 114,80 |
| TQx (min) | 256,27 ± 113,21 |
| TPz (min) | 0 [0-1] |
| Uresis (mL•kg•hr) | 3,64 ± 3,33 |
| Hb ₁ | 11,50 2,11 |
| Cr ₁ | 0,83, 0,84 |
| IOT ₁ (No/Si) | 105/18 |
| IOT ₁ (días) | 3 [0-10] |

| | |
|--------------------|----------|
| DDEIHPo | 6 [4-14] |
| Morbilidad (No/Si) | 33/191 |
| Mortalidad (No/Si) | 186/38 |

M: Masculino; **F:** Femenino; **IMC:** Índice de masa corporal; **E:** Electiva; **U:** Urgencia; **ASA:** *American Society of Anesthesiologists*; **GSW:** Escala de coma de Glasgow; **NIHSS:** Escala de accidentes cerebrovasculares; **HH:** Escala de Hunt y Hess; **WFNS:** Escala de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía; **FS:** Escala de Fisher; **FM:** Escala de Fisher modificado; **IECA:** Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; **ARB:** antagonistas de los receptores de angiotensina II **DM:** Diabetes mellitus; **HAS:** Hipertension arterial; **CI:** Cardiopatía isquémica; **ICC:** Insuficiencia cardiaca congestiva; **EVC:** Enfermedad vascular cerebral; **EVP:** Enfermedad vascular periférica; **EP:** Enfermedad pulmonar; **CA:** Cancer; **ER:** Enfermedad renal; **DDEIHPrO:** Dias de estancia intrahospitalaria preoperatoria; **Hb:** Hemoglobina; **Cr:** Creatinina; ₀: Previo a la cirugía; ₁: Previo al alta hospitalaria; **IOT:** Intubación orotraqueal; **GV:** General balanceada; **IV:** Intravenosa; **Tax:** Tiempo anestésico; **TQx:** Tiempo quirúrgico; **TPz:** Tiempo de pinzamiento; **DDEIHPoO:** Dias de estancia intrahospitalaria postoperatoria.

| Tabla 2. Análisis univariado. | | | |
|---|---|--|-------------------|
| Característica | Sin lesión renal aguda posoperatoria (n=212) | Con lesión renal aguda posoperatoria (n=12) | p |
| Edad | 57,95 ± 15,90 | 60,08 ± 16,77 | 0.761 |
| Sexo (M/F) | 61/151 | 5/7 | 0.735 |
| IMC [kg·(m ²) ⁻¹] | 26,89 ± 3,67 | 27,22 ± 4,03 | 0.548 |
| ASA (1/2/3/4/5) | 0/12/152/46/0 | 0/0/4/8/0 | 0.146 |
| Prioridad (E/U) | 112/100 | 3/9 | 0.034* |
| GWS | 13 [9-15] | 6,5 [3-14] | <0.001* |
| NIHSS | 11 [0-18] | 25 [2,5-28] | <0.001* |
| HH | 3 [1-3] | 3,5 [1-4,5] | 0.761 |
| WFNS | 3 [1-4] | 4,5 [2-5] | 0.735 |
| F | 3 [1-4] | 4 [2,5-4] | 0.548 |
| FM | 3 [1-4] | 4 [2,5-4] | 0.146 |
| DM (No/Si) | 174/38 | 5/7 | <0.001* |
| HAS (No/Si) | 97/115 | 4/8 | 0.623 |

| | | | |
|--------------------|--------------|--------------|-------------------|
| CI (No/Si) | 207/5 | 11/1 | 0.118 |
| ICC (No/Si) | 209/3 | 12/0 | 0.142 |
| EVC (No/Si) | 201/11 | 12/0 | 0.529 |
| EVP (No/Si) | 207/4 | 11/1 | 0.741 |
| EP (No/Si) | 207/5 | 11/1 | 0.822 |
| ER (No/Si) | 212/0 | 6/6 | 0.761 |
| CA (No/Si) | 211/1 | 10/2 | 0.735 |
| Estatinas (No/Si) | 144/78 | 10/2 | 0.548 |
| Diuréticos (No/Si) | 196/16 | 10/2 | 0.146 |
| IECA (No/Si) | 201/11 | 9/3 | 0.451 |
| ARA (No/Si) | 130/82 | 8/4 | 0.623 |
| DDEIHPrO | 1 [1-3] | 0 [0-9,5] | 0.118 |
| Hb0 | 13,62 ± 7,47 | 11,50 ± 1,65 | <0,001* |
| Cr0 | 0,80 ± 0,92 | 3,51 ± 2,16 | <0,001* |
| IOT0 (No/Si) | 139/72 | 3/9 | 0.146 |

| | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Angiografias | 0 [0-1] | 0 [0-0] | 0.761 |
| Tipo de anestesia (AGB/ATIV) | 147/65 | 11/1 | 0.548 |
| Dexmedetomidina (No/Si) | 135/77 | 10/2 | 0.735 |
| Nimidipino (No/Si) | 149/61 | 9/3 | 0.451 |
| Hipertónica (No/Si) | 150/61 | 6/6 | 0,048* |
| Manitol (No/Si) | 202/10 | 11/1 | 0,342 |
| Furosemide (No/Si) | 184/28 | 11/1 | 0,279 |
| Sangrado (mL) | 376,20 ± 438,05 | 264,17 ± 268,82 | 0,049* |
| TAx (min) | 344,63 ± 115,07 | 262,75 ± 79,02 | 0,047* |
| TQx (min) | 260,25 ± 113,55 | 185,92 ± 82,50 | 0,049* |
| TPz (min) | 0 [0-1,5] | 0 [0-0] | 0,527 |
| Uresis (mL•kg•hr) | 3,83 ± 0,3 | 0,38 ± 0,24 | <0,001* |
| Hb1 | 11,60 ± 2,05 | 9,78 ± 2,50 | <0,001* |
| Cr1 | 0,83, ± 0,84 | 3,72 ± 1,95 | <0,001* |
| IOT1 (No/Si) | 105/106 | 0/12 | <0,001* |

| | | | |
|--------------------|----------|-------------|---------|
| IOT1 (días) | 3 [0-8] | 11 [5,5-19] | <0,001* |
| DDEIHPo | 6 [4-14] | 15 [7-22,5] | <0,001* |
| Morbilidad (No/Si) | 33/179 | 0/12 | 0,832 |
| Mortalidad (No/Si) | 182/30 | 4/8 | 0,041* |

M: Masculino; **F:** Femenino; **IMC:** Índice de masa corporal; **E:** Electiva; **U:** Urgencia; **ASA:** *American Society of Anesthesiologists*; **GSW:** Escala de coma de Glasgow; **NIHSS:** Escala de accidentes cerebrovasculares; **HH:** Escala de Hunt y Hess; **WFNS:** Escala de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía; **FS:** Escala de Fisher; **FM:** Escala de Fisher modificado; **IECA:** Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; **ARB:** antagonistas de los receptores de angiotensina II **DM:** Diabetes mellitus; **HAS:** Hipertensión arterial; **CI:** Cardiopatía isquémica; **ICC:** Insuficiencia cardíaca congestiva; **EVC:** Enfermedad vascular cerebral; **EVP:** Enfermedad vascular periférica; **EP:** Enfermedad pulmonar; **CA:** Cáncer; **ER:** Enfermedad renal; **DDEIHPo:** Días de estancia intrahospitalaria preoperatoria; **Hb:** Hemoglobina; **Cr:** Creatinina; ₀: Previo a la cirugía; ₁: Previo al alta hospitalaria; **IOT:** Intubación orotraqueal; **GV:** General balanceada; **IV:** Intravenosa; **Tax:** Tiempo anestésico; **TQx:** Tiempo quirúrgico; **TPz:** Tiempo de pinzamiento; **DDEIHPoO:** Días de estancia intrahospitalaria postoperatoria.

Tabla 3. Análisis multivariado.

| Característica | OR | IC | <i>p</i> |
|---------------------|------|-----------|-------------------|
| Prioridad | 0,28 | 0,13-0,43 | <0.05* |
| GWS | 0,86 | 2,13-2,90 | <0.001* |
| NIHSS | 0,56 | 0,31-0,82 | <0.001* |
| DM | 0,84 | 0,72-0,97 | <0.001* |
| DDEIHP ₀ | 0.34 | 0.11-0.57 | 0.01 |
| Hb ₀ | 0,48 | 0,42-0,56 | <0,001* |
| Cr ₀ | 0,80 | 0,69-0,93 | <0,001* |
| IOT ₀ | 0,46 | 0,40-0,54 | <0,001* |
| Hipertónica | 0,75 | 0,58-0,98 | 0,048* |
| Furosemide | 0,62 | 0,37-1,05 | 0.02 |
| Sangrado | 0,47 | 0,41-0,55 | 0.13 |
| T _{Ax} | 0,47 | 0,39-0,55 | 0,08 |
| T _{Qx} | 0,46 | 0,38-0,56 | 0,14 |

| | | | |
|---------------------|------|-----------|---------|
| Uresis | 0,46 | 0,40-0,54 | <0,001* |
| Hb ₁ | 0,83 | 0,71-0,96 | <0,001* |
| Cr ₁ | 0,48 | 0,38-0,61 | <0,001* |
| IOT ₁ | 0,77 | 0,66-0,89 | <0,001* |
| IOT ₁ | 0,75 | 0,68-0,83 | <0,001* |
| DDEIHP ₀ | 0,73 | 0,61-0,86 | <0,001* |
| Mortalidad | 0,37 | 0,31-0,45 | <0,001* |

GSW: Escala de coma de Glasgow; **NIHSS:** Escala de accidentes cerebrovasculares; **HH:** Escala de Hunt y Hess; **WFNS:** Escala de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía; **FS:** Escala de Fisher; **FM:** Escala de Fisher modificado; **DM:** Diabetes mellitus; **DDEIHP₀:** Dias de estancia intrahospitalaria preoperatoria; **Hb:** Hemoglobina; **Cr:** Creatinina; ₀: Previo a la cirugía; ₁: Previo al alta hospitalaria; **IOT:** Intubación orotraqueal; **Tax:** Tiempo anestésico; **TQx:** Tiempo quirúrgico; **DDEIHP₀O:** Dias de estancia intrahospitalaria postoperatoria.

DISCUSIÓN

El periodo perioperatorio de los pacientes neuroquirúrgicos sometidos a cirugía vascular cerebral, tiene como objetivo primario proporcionar el entorno necesario para una vigilancia y manejo adecuado, maximizando así sus posibilidades de recuperación y reduciendo el riesgo de complicaciones graves. Ante durante y después de la cirugía múltiples factores tanto modificables como no modificables, constituyen efectos deletéreos que tienen un impacto negativo en el pronóstico y la evolución de los pacientes, de estos podemos mencionar la lesión renal aguda posoperatoria, por lo que en un intento por identificar a los pacientes de riesgo se han realizado múltiples estudios en otros entornos clínicos.

La identificación de pacientes de alto riesgo puede contribuir para la integración de medidas preventivas más enérgicas contra la aparición de lesión renal aguda, haciendo un estricto control de los factores de riesgo modificables y el seguimiento cuidadoso con marcadores de lesión renal renal.

Un hallazgo relevante durante nuestro estudio fue el impacto en la función renal del uso de soluciones salinas hipertónicas, comúnmente empleadas para el manejo del edema cerebral.

Cuando se trata de entender cómo la solución salina hipertónica puede afectar la función renal, entramos en un territorio fascinante y complejo de la fisiología humana. ¿Quién iba a pensar que algo tan común en la cirugía neurológica podría tener un impacto tan profundo en la función renal de nuestros pacientes?

La solución salina hipertónica, con su concentración más alta de cloruro de sodio que nuestra sangre, puede desencadenar alteraciones de la hemostasia a diferentes niveles. Por un lado, puede aumentar el flujo sanguíneo renal, lo que

podría ser beneficioso para llevar a cabo su función de filtración y la producción de orina, sin embargo, un aumento súbito o excesivo en este flujo podría ejercer presión sobre la vasculatura renal y causar daño. Efecto que se puso de manifiesto mediante oliguria.

Aunado a esto, los niveles de sodio producen cambios en la osmolaridad sérica y puede provocar un desequilibrio electrolítico, aumentando el volumen sanguíneo circulante sobrecargando el corazón y los riñones, llevando al paciente a un compromiso cardiovascular derivado del impacto sobre el inotropismo cardíaco que sumado a la hipernatremia resultante puede afectar la función celular miocárdica y renal, llevando al paciente a una reducción en la perfusión renal. Una perfusión renal reducida puede resultar en una disminución del filtrado glomerular, que junto con la hipoxia tisular derivada de los niveles bajos de hemoglobina perioperatoria en este tipo de pacientes puede resultar en nefrotoxicidad aguda y/o a largo plazo.

En nuestro estudio se pudo confirmar el impacto de la lesión renal aguda posoperatoria sobre varios aspectos de la recuperación del paciente que es sometido a cirugía vascular neurológica, incluidos los días de estancia hospitalaria, la necesidad de intubación endotraqueal y el riesgo de muerte.

La lesión renal aguda posoperatoria prolonga la recuperación del paciente, requiriendo una estancia más larga en el hospital para su manejo con la necesidad de procedimientos adicionales, como apoyo de la ventilación mecánica, que a su vez conlleva sus propios riesgos y complicaciones, las cuales podrían ser potencialmente mortales, aumentando significativamente el riesgo de muerte del paciente que es sometido a este tipo de cirugía.

CONCLUSIÓN

Prioridad de la cirugía, escala de coma de Glasgow, y de accidentes cerebrovasculares, antecedente de Diabetes mellitus, y asistencia mecánica ventilatoria preoperatoria, el uso de soluciones hipertónicas y las cifras de hemoglobina y creatinina pre y posoperatoria son los principales factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boyer N, Eldridge J, Prowle JR, Forni LG. Postoperative Acute Kidney Injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2022; 17(10): 1535-45. DOI: 10.2215/CJN.16541221.
2. Romagnoli S, Ricci Z, Ronco C. Perioperative Acute Kidney Injury: Prevention, Early Recognition, and Supportive Measures. *Nephron*. 2018; 140(2): 105-10. DOI: 10.1159/000490500.
3. Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO): KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury [Internet]; Kidney internacional; 2012 [Citado: 16 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjn-IblwcmCAxUGBEQIHVOeBH0QFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fkdigo.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F10%2FKDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf&usg=AOvVaw1NfAVd9aAPs3T1J5ABW8d0&opi=89978449>
4. Prowle JR, Forni LG, Bell M, Chew MS, Edwards M, Grams ME, Grocott MPW, Liu KD, McIlroy D, Murray PT, Ostermann M, Zarbock A, Bagshaw SM, Bartz R, Bell S, Bihorac A, Gan TJ, Hobson CE, Joannidis M, Koyner JL, Levett DZH, Mehta RL, Miller TE, Mythen MG, Nadim MK, Pearse RM, Rimmelé T, Ronco C, Shaw AD, Kellum JA. Postoperative acute kidney injury in adult non-cardiac surgery: joint consensus report of the Acute Disease Quality Initiative and PeriOperative Quality Initiative. *Nat Rev Nephrol*. 2021; 17(9): 605-18. DOI: 10.1038/s41581-021-00418-2.

5. Hu J, Chen R, Liu S, Yu X, Zou J, Ding X. Global Incidence and Outcomes of Adult Patients with Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016; 30(1): 82-9. DOI: 10.1053/j.jvca.2015.06.017.
6. Guerrero AF, Camacho J, Sandoval NF, Umaña JP, Obando CE, Carreño M. Factores asociados a insuficiencia renal postoperatoria en cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Colomb Cardiol.* 2016; 23(3): 230-6. DOI: 10.1016/j.rccar.2015.09.006.
7. Chen JJ, Chang CH, Wu VC, Chang SH, Hung KC, Chu PH, Chen SW. Long-Term Outcomes of Acute Kidney Injury After Different Types of Cardiac Surgeries: A Population-Based Study. *J Am Heart Assoc.* 2021; 10(9): e019718. DOI: 10.1161/JAHA.120.019718.
8. Helgason D, Helgadottir S, Ahlsson A, Gunn J, Hjortdal V, Hansson EC, Jeppsson A, Mennander A, Nozohoor S, Zindovic I, Olsson C, Ragnarsson SO, Sigurdsson MI, Geirsson A, Gudbjartsson T. Acute Kidney Injury After Acute Repair of Type a Aortic Dissection. *Ann Thorac Surg.* 2021; 111(4): 1292-8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.07.019.
9. Koppe U, Nitsch D, Mansfield KE, Mathur R, Bhaskaran K, Batterham RL, Smeeth L, Douglas IJ. Long-term effects of bariatric surgery on acute kidney injury: a propensity-matched cohort in the UK Clinical Practice Research Datalink. *BMJ Open.* 2018; 8(5): e020371. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-020371.
10. Cabezuelo JB, Ramírez P, Ríos A, Acosta F, Torres D, Sansano T, Pons JA, Bru M, Montoya M, Bueno FS, Robles R, Parrilla P. Risk factors of

- acute renal failure after liver transplantation. *Kidney Int.* 2006; 69(6): 1073-80. DOI: 10.1038/sj.ki.5000216.
11. Hobson C, Lysak N, Huber M, Scali S, Bihorac A. Epidemiology, outcomes, and management of acute kidney injury in the vascular surgery patient. *J Vasc Surg.* 2018; 68(3): 916-28. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.05.017.
 12. Huber M, Ozrazgat-Baslanti T, Thottakkara P, Scali S, Bihorac A, Hobson C. Cardiovascular-Specific Mortality and Kidney Disease in Patients Undergoing Vascular Surgery. *JAMA Surg.* 2016; 151(5): 441-50. DOI: 10.1001/jamasurg.2015.4526.
 13. Krasinski Z, Krasieńska B, Olszewska M, Pawlaczyk K. Acute Renal Failure/Acute Kidney Injury (AKI) Associated with Endovascular Procedures. *Diagnostics (Basel).* 2020; 10(5): 274. DOI: 10.3390/diagnostics10050274.
 14. Pistolesi V, Regolisti G, Morabito S, Gandolfini I, Corrado S, Piotti G, Fiaccadori E. Contrast medium induced acute kidney injury: a narrative review. *J Nephrol.* 2018; 31(6): 797-812. DOI: 10.1007/s40620-018-0498-y.
 15. Goren O, Matot I. Perioperative acute kidney injury. *Br J Anaesth.* 2015; 115 Suppl 2: ii3-14. DOI: 10.1093/bja/aev380.
 16. Chiu C, Fong N, Lazzareschi D, Mavrothalassitis O, Kothari R, Chen LL, Pirracchio R, Kheterpal S, Domino KB, Mathis M, Legrand M. Fluids, vasopressors, and acute kidney injury after major abdominal surgery between 2015 and 2019: a multicentre retrospective analysis. *Br J Anaesth.* 2022; 129(3): 317-26. DOI: 10.1016/j.bja.2022.05.002.

17. Guan Z, Gao Y, Qiao Q, Wang Q, Liu J. Effects of intraoperative goal-directed fluid therapy and restrictive fluid therapy combined with enhanced recovery after surgery protocol on complications after thoracoscopic lobectomy in high-risk patients: study protocol for a prospective randomized controlled trial. *Trials*. 2021; 22(1): 36. DOI: 10.1186/s13063-020-04983-y.
18. Xiong C, Jia Y, Wu X, Zhao Y, Yuan S, Yan F, Sessler DI. Early Postoperative Acetaminophen Administration and Severe Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery. *Am J Kidney Dis*. 2023; 81(6): 675-83.e1. DOI: 10.1053/j.ajkd.2022.11.009.
19. Teasdale G, Maas A, Lecky F, Manley G, Stocchetti N, Murray G. The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. *Lancet Neurol*. 2014; 13(8): 844-54. DOI: 10.1016/S1474-4422(14)70120-6.
20. Budinčević H, Meštrović A, Demarin V. Stroke Scales as Assessment Tools in Emergency Settings: A Narrative Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022; 58(11): 1541. DOI: 10.3390/medicina58111541.
21. Liang AS, Egladyous A, Jumah F, Raju B, Nagaraj A, Belykh E, Nanda A, Gupta G. Tribute to William Edward Hunt and Robert McDonald Hess Jr.: Pioneers in the Clinical Classification of Ruptured Intracranial Aneurysms. *World Neurosurg*. 2022; 164: 93-6. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.01.021.
22. Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg*. 1968; 28: 14-20.
23. Oda S, Shimoda M, Hirayama A, Imai M, Komatsu F, Shigematsu H, Nishiyama J, Hotta K, Matsumae M. Retrospective review of previous minor leak before major subarachnoid hemorrhage diagnosed by MRI as

- a predictor of occurrence of symptomatic delayed cerebral ischemia. *J Neurosurg.* 2018; 128(2): 499-505. DOI: 10.3171/2016.10.JNS161964.
24. Broderick JP, Adeoye O, Elm J. Evolution of the Modified Rankin Scale, and Its Use in Future Stroke Trials. *Stroke.* 2017; 48(7): 2007-12. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.017866.
25. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning *Neurosurgery* 1980; 6: 1-9.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección.

| | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|-------------------------------|
| Fecha: | Código: | | |
| Edad (años): | Sexo: (M) (F) | Peso (kg): | Talla (cm): |
| IMC: | Prioridad (E) (U) | ASA (1)(2)(3)(4)(5) | Abordaje (A)(L) |
| GSW: | NIHSS: | HH: | WFNS: |
| FS: | FM: | Dx preoperatorio: | |
| Arteria: | | Cx realizada: | |
| Comorbilidades: | | | |
| Variables preoperatorias | | | |
| Medicación preoperatoria: | | ACO: | AGP: |
| DM (No)(Si) | HAS (No)(Si) | CI (No)(Si) | ICC (No)(Si) |
| EVC (No)(Si) | EVP (No)(Si) | EP (No)(Si) | CA (No)(Si) |
| ER (No)(Si) | Estatinas (No)(Si) | AINES (No)(Si) | Antibióticos (No)(Si) |
| Antibióticos (Especificar) | IBP (No)(Si) | Diuréticos (No)(Si) | IECA (No)(Si) |
| ARB (No)(Si) | DDEIHPrO | Hb ₀ | Cr ₀ |
| IOT (No)(Si) | O ₂ suplementario (No)(Si) | TAS (mmHg) | TAD (mmHg) |
| TAM (mmHg) | Número de angiografías | Embolización (No)(Si) | Medio de contraste (mL) |
| Variables transoperatorias | | | |
| Anestesia (GB)(IV) | Dexmedetomidina (No)(Si) | Nimodipino (No)(Si) | Sol. hipertónicas (No)(Si) |
| Dopamina (No)(Si) | Dobutamina (No)(Si) | Efedrina (No)(Si) | Norepinefrina (No)(Si) |
| Vasopresina (No)(Si) | Nimodipino (No)(Si) | Manitol (No)(Si) | Furosemide (No)(Si) |
| Sangrado (mL) | CE (mL) | PFC (mL) | Albúmina (mL) |
| TAx (min) | TQx (min) | TPz (min) | Hb mas baja |

| | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| TAS (mmHg) | TAD (mmHg) | PVC (cmH ₂ O) | Tasa uresis (mL/kg/hr) |
| Variables posoperatorias | | | |
| TAS (mmHg) | TAD (mmHg) | PAM (mmHg) | PVC (cmH ₂ O) |
| Hb ₁ | Cr ₁ | IOT (No)(Si) | IOT (días) |
| Dopamina (No)(Si) | Dobutamina (No)(Si) | Norepinefrina (No)(Si) | Vasopresina (No)(Si) |
| Nimodipino (No)(Si) | Sangrado (mL) | CE (mL) | PFC (mL) |
| Albúmina (mL) | DDEIHP ₀ O | Morbilidad (No)(Si) | Mortalidad (No)(Si) |

M: Masculino; **F:** Femenino; **IMC:** Índice de masa corporal; **E:** Electiva; **U:** Urgencia; **ASA:** American Society of Anesthesiologists; **A:** Abierta; **L:** Laparoscópica; **GSW:** Escala de coma de Glasgow; **NIHSS:** Escala de accidentes cerebrovasculares; **HH:** Escala de Hunt y Hess; **WFNS:** Escala de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía; **FS:** Escala de Fisher; **FM:** Escala de Fisher modificado; **ACO:** Anticoagulantes orales; **AGP:** Antiagregantes plaquetarios; **AINES:** Antiinflamatorios no esteroideos; **IBP:** Inhibidor de la bomba de protones; **IECA:** Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; **ARB:** antagonistas de los receptores de angiotensina II **Dx:** Diagnóstico; **Qx:** Cirugía; **DM:** Diabetes mellitus; **HAS:** Hipertensión arterial; **CI:** Cardiopatía isquémica; **ICC:** Insuficiencia cardíaca congestiva; **EVC:** Enfermedad vascular cerebral; **EVP:** Enfermedad vascular periférica; **EP:** Enfermedad pulmonar; **CA:** Cáncer; **ER:** Enfermedad renal; **IECA:** Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; **DDEIHP₀O:** Días de estancia intrahospitalaria preoperatoria; **Hb:** Hemoglobina; **Cr:** Creatinina; ₀: Previo a la cirugía; ₁: Previo al alta hospitalaria; **IOT:** Intubación orotraqueal; **O₂:** Oxígeno; **TAS:** Presión arterial sistólica; **TAD:** Presión arterial diastólica; **PAM:** Presión arterial media; **PVC:** Presión venosa central; **GV:** General

balanceada; **IV**: Intravenosa; **CE**: Concentrado eritrocitario; **PFC**: Plasma fresco congelado; **TAx**: Tiempo anestésico; **TQx**: Tiempo quirúrgico; **TPz**: Tiempo de pinzamiento; **DDEIHPoO**: Dias de estancia intrahospitalaria postoperatoria.

Anexo 2. Consentimiento informado.



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"
LICENCIA SANITARIA 06 AM 09 006 067
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

CDMX a 14 de noviembre de 2023.

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"Factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos: edad, sexo, peso, talla, IMC, prioridad de la cirugía (electiva o urgencia), estado físico de la ASA (American Society of Anesthesiologist), tipo de abordaje (abierto o laparoscópico), valoración neurológica (escala de coma de Glasgow, escala de accidentes cerebrovasculares, escala de Hunt y Hess, escala de la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía, escala de Fisher, escala de Fisher modificado), número de angiografías, embolización, medio de contraste, diagnóstico preoperatorio, comorbilidades (Diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad vascular cerebral, enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar, cáncer, enfermedad renal, medicación preoperatoria (Anticoagulantes orales, antiagregantes plaquetarios, estatinas, diuréticos, IECA, ARB), uso de cardioactivos y/o vasoactivos, hemoglobina, creatinina, tasa de filtración glomerular, intubación orotraqueal, oxígeno suplementario, cirugía realizada, arteria afectada, cifras tensionales y presión venosa central mas bajas, tipo de anestesia, tiempo anestésico, quirúrgico y de pinzamiento, sangrado, hidroterapia, días de estancia intrahospitalaria, morbilidad y mortalidad.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **"Factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica"** cuyo propósito es producto tesis de posgrado de especialidad y artículo.



Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente
Nombre: Víctor León Ramírez.
Categoría contractual: Médico jefe de quirófanos.
Investigador(a) Responsable


Avenida Cuauhtémoc No. 330, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, C. P. 06720, Ciudad de México
Tel. 55 5627 6900, Ext. 21052. www.imss.gob.mx



Anexo 3. Carta de no inconveniente del director de la unidad.

| |
|---|
|  INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL |
| UMAE Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda Gutiérrez Centro Médico Nacional Siglo XXI |
| Ciudad de México; a 14 de septiembre de 2023. |
| Comité Local de Investigación en Salud Comité de Ética en Investigación Presente |
| En mi carácter de Directora General de la UMAE Hospital de Especialidades "Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional Siglo XXI. declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título " Factores de riesgo asociados a lesión renal aguda posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía vascular neurológica " que será realizado por el Dr. Víctor León Ramírez como Investigador (a) Responsable, siendo un estudio de carácter retrospectivo , en la Jefatura de quirófanos en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación. El estudio NO requiere de recursos financieros. |
| Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial. |
| Atentamente Dra. Natividad Neri Muñoz Directora General Vo Bo. |
|  Dr. Jorge Moreno Palacios División de Investigación IMSS Matricula 99374731 |

Anexo 4. Hoja de registro de anestesia y recuperación.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS

**REGISTRO DE ANESTESIA
Y RECUPERACION**

4-35-80/72

CAMA

| | 15 | 30 | 45 | 15 | 30 | 45 | 15 | 30 | 45 | 15 | 30 | 45 | 15 | 30 | 45 | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|----|---------------------------------------|----|-------------------|----|---|----|----------|----|--------|----|----------|----|-----------|--|------------|--|
| AGENTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TEMP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T.A. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PULSO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. LLEG. QUIR. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 1. ANEST. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 1. OPER. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. T. OPER. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. T. ANEST. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. P. REC. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F.C.F. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIEMPO 1 A 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGNOSTICO: | PREOPERATORIO: | | | | | | DURACION DE LA ANESTESIA: | | | | | | | | | | | |
| OPERACION: | OPERATORIO: | | | | | | OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | | |
| | PROPUESTA: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | REALIZADA: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDICAMENTOS: | DOSIS VIA | | METODO Y TECNICA ANESTESICA | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | INDUCCION: IV ___ I.M. ___ INHALACION | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | MASCARILLA: SI ___ NO ___ | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | CANULA FARINGEA: NAS. ___ ORAL ___ | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | TUBO | | NAS. ___ ORAL ___ | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | ENDOTRAQUEAL | | CALIBRE ___ | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | GLOBO INFLABLE EMPAQUE | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | COMPLICACIONES: SI ___ NO ___ | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | | | SANGRE Y SOLUCIONES | | | | CASOS OBSTETRICOS | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | EXPULSION DE LA PLACENTA: Espontánea ___ Manual ___ | | | | | | | | | | | |
| J | | | | | | | RECEN NACIDO | | | | | | | | | | | |
| K | | | SEXO | | | | PESO | | TALLA | | Appar. | | 1 Minuto | | 5 Minutos | | 10 Minutos | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANESTESIOLOGO | CLAVE | | | | | | ESTADO GENERAL AL SALIR DEL QUIROFANO: Appar. | | | | | | | | | | | |
| | CIRUJANO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIESGO ANESTESICO QUIRURGICO (R.A.Q.) | MEDICACION PREANESTESICA | | ANESTESICOS | | TERAPIA | | COMPLICACIONES | | POSICION | | EDAD | | SEXO | | | | | |

320 001 3013 30-01 ANV.

VALORACION PREANESTESICA

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| EDAD | SEXO | ESTATURA | PESO | TA | F | R | T | TEGUMENTOS | Hb | Hc | Fb | GRUPO SANGUINEO | T. FRIG. | | |
| ANTECEDENTES ANESTESICOS | | | ALERGIA | | DENTADURA | | CUELLO | | ESTADO PSIQUICO | | OTROS | | | | |
| APARATO RESPIRATORIO | | | | | | | | | | | | | | | |
| APARATO CARDIOVASCULAR | | | | | | | | | | | | | | | |
| ORNA | DENSIDAD | ALBUMINA | CILINDROS | HEMATURIA | BILIRUBINA | GLUCOSA | ACETONA | | | | | | | | |
| QUIMICA SANGUINEA | UREA | CREATININA | GLUCOSA | ALBUMINA | GLORULINA | PO ₂ | PCO ₂ | SAT % Hb | pH | K | CL | Na | | | |
| MEDICAMENTOS PREVIOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANALISIS OBSTETRICA | | | | | | | | | | | | | | | |
| U.S. | E | 1 | A | E | Z | A | E | Z | A | E | 4 | A | E | S | A |
| | U | | B | U | | S | U | | S | U | | B | U | | S |
| COMPLICACIONES TRANSANESTESICAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| COMPLICACIONES POSTANESTESICAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALORACION DE LA RECUPERACION ANESTESICA | | | | QUIROFANO | | SALA DE RECUPERACION | | | | | | | | | |
| | | | | AL SALIR | | 0 min. | 20 min. | 60 min. | 90 min. | 120 min. | | | | | |
| ACTIVIDAD MUSCULAR | MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS (4 EXTREMIDADES) = 2 MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS (2 EXTREMIDADES) = 1 COMPLETAMENTE INMOVIL..... = 0 | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| RESPIRACION | RESPIRACIONES AMPLIAS Y CAPAZ DE TOSER..... = 2 RESPIRACIONES LIMITADAS Y TOS DEBIL..... = 1 APNEA..... = 0 FRECUENCIA = F) | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| CIRCULACION | TENSION ARTERIAL: > 20 / DE CIFRAS DE CONTROL = 2 TENSION ARTERIAL: > 20/50 / DE CIFRAS DE CONTROL = 1 TENSION ARTERIAL: > 50 / DE CIFRAS DE CONTROL = 0 (FRECUENCIA DE PULSO = Q) (Y TENSION ARTERIAL = TA) | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| ESTADO DE CONCIENCIA | COMPLETAMENTE DESPIERTO..... = 2 RESPONDE AL SER LLAMADO..... = 1 NO RESPONDE..... = 0 | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| COLORACION | MUCOSAS SONROSADAS..... = 2 PALIDA..... = 1 CIANOSAS..... = 0 | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| ALTA A SU PISO | | | | TOTAL | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| MEDICO RESPONSABLE | | | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Anexo 5. Escala de coma de Glasgow [18].

| Respuesta | Puntuación |
|-------------------------------|-------------------|
| Apertura ocular | |
| Espontánea | 4 |
| Al estímulo verbal | 3 |
| Al estímulo doloroso | 2 |
| Nula | 1 |
| Respuesta verbal | |
| Orientada | 5 |
| Confusa | 4 |
| Inapropiada | 3 |
| Incomprensible | 2 |
| Nula | 1 |
| Respuesta motora | |
| Obedece órdenes | 6 |
| Localiza dolor | 5 |
| Retirada al dolor | 4 |
| Al dolor, flexión inapropiada | 3 |
| Extensión al dolor | 2 |
| Nula | 1 |

Anexo 6. Escala NIHSS [19].

| Parámetro | | Respuesta | Puntuación |
|------------------|---|---------------------------------|-------------------|
| 1 ^a | Nivel de conciencia | Alerta | 0 |
| | | Mínimos estímulos verbales | 1 |
| | | Estímulos repetidos o dolorosos | 2 |
| | | Respuestas reflejas | 3 |
| 1b | Preguntas | Ambas respuestas correctas | 0 |
| | | Una respuesta correcta | 1 |
| | | Ninguna respuesta correcta | 2 |
| 1c | Órdenes motoras | Ambas órdenes correctas | 0 |
| | | Una orden correcta | 1 |
| | | Ninguna orden correcta | 2 |
| 2 | Mirada conjugada | Normal | 0 |
| | | Parálisis facial de la mirada | 1 |
| | | Parálisis forzada de la mirada | 2 |
| 3 | Campo visual | Normal | 0 |
| | | Hemianopsia parcial | 1 |
| | | Hemianopsia completa | 2 |
| 4 | Parálisis facial | Movilidad normal | 0 |
| | | Paresia menor | 1 |
| | | Paresia parcial | 2 |
| | | Paresia completa | 3 |
| 5 | Miembro superior (derecho-izquierdo) | No caída del miembro | 0-0 |
| | | Caída en menos de 10s | 1-1 |

| | | | |
|----|---|--------------------------------|-----|
| | | Esfuerzo contra la gravedad | 2-2 |
| | | Movimiento en plano horizontal | 3-3 |
| | | Sin movimiento | 4-4 |
| 6 | Miembro inferior (derecho-izquierdo) | No caída del miembro | 0-0 |
| | | Caída en menos de 5s | 1-1 |
| | | Esfuerzo contra la gravedad | 2-2 |
| | | Movimiento en plano horizontal | 3-3 |
| | | Sin movimiento | 4-4 |
| 7 | Ataxia de miembros | Ausente | 0 |
| | | Presente en una extremidad | 1 |
| | | 2 ó mas extremidades | 2 |
| 8 | Sensitiva | Normales | 0 |
| | | Pérdida de ligera a moderada | 1 |
| | | Pérdida grave a total | 2 |
| 9 | Lenguaje | Normal | 0 |
| | | Afasia ligera-moderada | 1 |
| | | Afasia grave | 2 |
| | | Afasia global | 3 |
| 10 | Disartria | Normal | 0 |
| | | Ligera a moderada | 1 |
| | | Grave a anartria | 2 |
| 11 | Extrinción e inatención | Normal | 0 |
| | | Extinción parcial | 1 |
| | | Extinción completa | 2 |

Anexo 7. Clasificación de Hunt y Hess [20, 21].

| Grado | Característica |
|--------------|---|
| 1 | Asintomático o mínima cefalea, ligera rigidez nuca. |
| 2 | Cefalea moderada o severa, no defecto neurológico focal, excepto parálisis de III nervio craneal. |
| 3 | Somnolencia, confusión o defecto neurológico focal ligero. |
| 4 | Estupor, hemiparesia moderada o severa, posible rigidez de descerebración y/o disturbios vegetativos. |
| 5 | Coma, rigidez de descerebración, aspecto moribundo. |

Anexo 8. Clasificación de la Federación Mundial de Neurocirujanos (WFNS)

[22].

| Grados | Escala de Coma de Glasgow (puntos) | Presenta defecto motor |
|---------------|---|-----------------------------------|
| 1 | 15 | No |
| 2 | 13, 14 | No |
| 3 | 13, 14 | Si |
| 4 | 12, 7 | Puede o no tener |
| 5 | 7, 3 | Puede o no tener |

Anexo 9. Escala de Rankin modificada [23].

| Grado | Descripción |
|--------------|---|
| 0 | Sin síntomas |
| 1 | No hay discapacidad significativa pese a los síntomas (es capaz de realizar actividades que llevaba anteriormente) |
| 2 | Ligera discapacidad (Incapaz de llevar a cabo todas las tareas que realizaba previamente, pero puede llevar sus asuntos sin asistencia) |
| 3 | Discapacidad moderada (requiere alguna ayuda, pero puede caminar sin asistencia) |
| 4 | Discapacidad moderada severa (incapaz de andar sin asistencia e incapaz de atender sus necesidades corporales sin ayuda) |
| 5 | Discapacidad severa (incapaz de levantarse de la cama, incontinente, requiriendo constante atención y asistencia) |
| 6 | Muerte |

Anexo 10. Clasificación de Fisher [24].

| Grado | Descripción |
|--------------|---|
| 1 | No Hemorragia subaracnoidea (HSA) |
| 2 | HSA en capa menor 1 mm |
| 3 | HSA con coágulos periarteriales mayores de 1 mm |
| 4 | Hemorragia intraparenquimatosa o intraventricular |

Anexo 11. Fisher modificada por Klister.

| Grado | Descripción |
|--------------|--|
| 1 | No se detecta sangre |
| 2 | Sangre difusa que no aparenta ser lo suficientemente densa para representar un gran coagulo homogéneo denso |
| 3 | Colección densa de sangre que aparenta representar un coagulo mayor de 1 mm de grosor en el plano vertical o mayor de 5x3 mm en las dimensiones longitudinales y transversas del plano horizontal; se predice espasmo severo |
| 4 | Coágulo intracerebral o intraventricular, pero existe solamente sangre difusa o no hay sangre en las cisternas basales |

Anexo 12. Estadificación AKIN de la lesión renal aguda [3].

| Estadio | Creatininemia | Diuresis |
|------------------------------------|---|--|
| 1 | $\hat{\uparrow} >0,3$ mg/dl o - $\hat{\uparrow} \geq 150-200\%$ del basal | $<0,5$ ml/kg/h en más de 6 horas |
| 2 | $\hat{\uparrow} \geq 200-300\%$ del basal | $<0,5$ ml/kg/h en más de 12 hora |
| 3 | $\hat{\uparrow} \geq 300\%$ del basal o- $\hat{\uparrow} \geq 4,0$ mg/dl con un - agudo $\geq 0,5$ mg/dl o está recibiendo tratamiento de reemplazo renal | $<0,3$ ml/kg/h en 24 horas o anuria durante 12 horas |
| $\hat{\uparrow}$: Aumento / Mayor | | |