



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. BERNÁNDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”

“EVALUACIÓN DE LA MORBILIDAD Y
MORTALIDAD POSTOPERATORIA EN EL
PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO. VALOR DE
2 ESCALAS PREDICTIVAS”

TÉSIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA

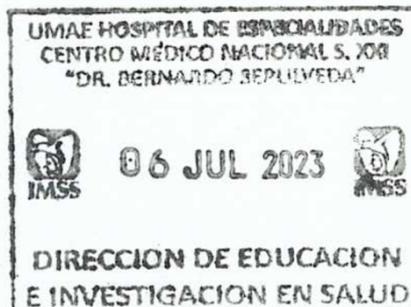
PRESENTA:
DRA. LIZZETTE HINOJOSA GONZALEZ.

TUTOR PRINCIPAL:
DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ.

CO-TUTOR:
DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ.
DR. DANIEL ROBERTO CASTILLO GARCÍA.

Ciudad de México

Febrero 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México



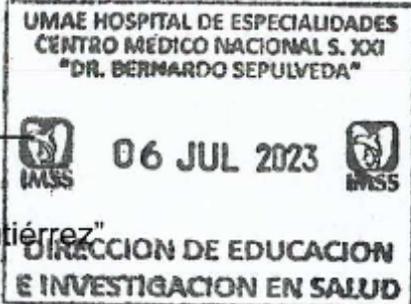
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

**“EVALUACIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD
POSTOPERATORIA EN EL PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO.
VALOR DE 2 ESCALAS PREDICTIVAS”**




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


Dr. Antonio Castellanos Olivares
JEFE DEL SERVICIO
DE ANESTESIOLOGÍA
DGP. 586478 MAT. 329647c

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesia (UNAM)
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. 10792988

DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ

Médico 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 de base 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 de base 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-2023-3601-133.
Número de Registro: R-2023-3601-093.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3601

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO GEFUVEGA GUTIÉRREZ, CENTRO MÉDICO NACIONAL SÍDLO XIX

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034

Registro CONDOETICA CONDOETICA 09 CEE 023 2017082

Fecha: **Jueves, 18 de mayo de 2023**

Dr. Victor Leon Ramirez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Evaluación de la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico. Valor de 2 escalas predictivas**, 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-2023-3601-093

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

M.C. GUADALUPE VARGAS ORTEGA

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Impreso

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL

ÍNDICE

	Contenido	Página
1.	Índice	4
2.	Resumen	5
3.	Ficha de identificación	9
4.	Introducción	10
5.	Material y Métodos	15
6.	Resultados	18
7.	Discusión	31
8.	Conclusión	34
9.	Referencias bibliográficas	35
10.	Anexos	40

RESÚMEN

Título: Evaluación de la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico. Valor de 2 escalas predictivas.

Antecedentes: La puntuación de Apgar quirúrgica es una escala de 10 puntos que utiliza la frecuencia cardíaca más baja, la presión arterial media más baja y la pérdida de sangre estimada durante la cirugía para predecir los resultados posoperatorios. Esta escala aún no ha sido validada en pacientes neuroquirúrgicos, y debido a que la transfusión sanguínea ha sido identificado como predictor significativo de complicaciones en cirugía neurológica, hemos considerada que el reemplazo de la pérdida de sangre estimada por el volumen de concentrados eritrocitarios transfundidos que utiliza la escala en su versión modificada pudiera mejorar el desempeño en el paciente sometido a cirugía neurológica. **Objetivo:** Comparar la capacidad para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico con el Apgar quirúrgico modificado frente al Apgar quirúrgico original. **Material y métodos:** Se analizará una corte histórica de pacientes sometidos a cirugía neurológica durante el periodo comprendido de 01 de enero al 31 de diciembre de 2022. La capacidad predictiva del Apgar quirúrgico original para los resultados posoperatorios de morbilidad y mortalidad a 30 días se comparará con la versión modificada mediante un análisis de regresión logística multivariable y curvas receptor operativo. Una $p < 0.05$ será considerada estadísticamente significativa. Los datos serán procesados mediante el programa estadístico SPSS v-27.0. **Resultados:** La tasa de complicaciones fue de 30.76%, mientras que la tasa de mortalidad fue de 13.8%. Con un valor de corte de 4 puntos el Apgar quirúrgico se asoció significativamente con la morbilidad posterior a la cirugía neurológica ($p=0.002$),

y con la mortalidad ($p=0.003$), con un AUC 0.625 y 0.597 respectivamente. Con un valor de corte de 4 puntos el Apgar quirúrgico modificado se asoció significativamente con la morbilidad posterior a la cirugía neurológica ($p<0.001$), y con la mortalidad ($p=0.003$), con un AUC 0.742 y 0.888 respectivamente.

Conclusión: La capacidad para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico es mayor con el Apgar quirúrgico modificado que con el Apgar quirúrgico original.

Palabras clave: Riesgo anestésico; Morbilidad; Moratalidad; Neurocirugía.

ABSTRACT

Title: Evaluation of postoperative morbidity and mortality in the neurosurgical patient. Value of 2 predictive scales.

Introduction: The surgical Apgar score is a 10-point scale that uses the lowest heart rate, lowest mean arterial pressure, and estimated blood loss during surgery to predict postoperative outcomes. This scale has not yet been validated in neurosurgical patients, and since blood transfusion has been identified as a significant predictor of complications in neurological surgery, we have considered that the replacement of estimated blood loss by the volume of packed red cells transfused using the scale in its modified version could improve performance in patients undergoing neurological surgery. **Objective:** To compare the ability to predict postoperative morbidity and mortality in neurosurgical patients with the modified surgical Apgar versus the original surgical Apgar. **Material and methods:** A historical cut of patients undergoing neurological surgery during the period from January 1 to December 31, 2022 will be analyzed. The predictive capacity of the original surgical Apgar for postoperative results of morbidity and mortality at 30 days will be compared. with the modified version using a multivariate logistic regression analysis and receiver operating curves. A $p < 0.05$ will be considered statistically significant. The data will be processed using the statistical program SPSS v-27.0. **Results:** The complication rate was 30.76%, while the mortality rate was 13.8%. With a cut-off value of 4 points, the surgical Apgar was significantly associated with morbidity after neurological surgery ($p=0.002$), and with mortality ($p=0.003$), with an AUC of 0.625 and 0.597, respectively. With a cut-off value of 4 points, the modified surgical Apgar was significantly associated with morbidity after neurological surgery ($p < 0.001$), and

with mortality ($p=0.003$), with an AUC of 0.742 and 0.888, respectively.

Conclusion: The ability to predict postoperative morbidity and mortality in neurosurgical patients is greater with the modified surgical Apgar than with the original surgical Apgar.

Keywords: Anesthetic risk; Morbidity; Mortality; Neurosurgery.

1. Datos del alumno (Autor)	
Apellido paterno:	Hinojosa
Apellido materno	González
Nombre (s)	Lizzette
Teléfono:	56.34.30.57.90
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela:	Facultad de Medicina
Carrera:	Anestesiología
No de Cuenta:	521215121
Correo electrónico:	lizzhinojosag@hotmail.com
2. Datos del tutor (es)	
Tutor principal	<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>
Co-Tutor	<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	La capacidad para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico es mayor con el Apgar quirúrgico modificado que con el Apgar quirúrgico original.
No. de páginas	47.
Año:	2024.
No. de registro:	R-2023-3601-093.

INTRODUCCIÓN

La cirugía es uno de los pilares de la terapia para lesiones del sistema nervioso central [1-4]. El objetivo de la cirugía puede ser variado, desde la una biopsia diagnóstica o una estrategia terapéutica [1].

Es bien sabido que la tasa de morbilidad y mortalidad relacionados con los procedimientos quirúrgicos es considerablemente alta en neurocirugía en comparación con otras especialidades [5]. Los procedimientos neuroquirúrgicos conllevan el riesgo de complicaciones, entre otros nuevos déficits neurológicos y riesgo de muerte perioperatoria. Como resultado, la decisión sobre si el tratamiento quirúrgico debe ser parte de la estrategia de tratamiento para cada paciente individual debe considerar estos riesgos potenciales [1].

El reconocimiento, manejo y prevención de complicaciones son factores críticos para mejorar la atención al paciente y reducir la morbilidad y mortalidad quirúrgica. Dentro de la neurocirugía, donde los pacientes se someten a procedimientos intrínsecamente complejos que los colocan en alto riesgo de eventos adversos, se ha puesto un énfasis significativo en la prevención de complicaciones para la mejora de los resultados [6].

Hace algunos años los equipos de atención neuroquirúrgica basaban sus decisiones en una evaluación subjetiva del paciente, teniendo una retroalimentación retardada de los resultados quirúrgicos a los treinta días siguientes [7] y a partir de entonces varias escalas fueron creadas con el objeto de mermar las complicaciones neuroquirúrgicas, algunas de las más comunes son: La escala de riesgo de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA por sus siglas en inglés), clasificación del estado funcional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), escala de riesgo de la Sociedad de Cirugía Vascolar

(SVS), la calculadora de riesgo ACS NSQIP, la puntuación de rendimiento de Karnofsky (KPS), la puntuación de comorbilidad de Charlson, la escala de Rankin modificada, ubicación y puntuación de edema (SKALE), la escala de coma de Glasgow (GCS), escala de complejidad de Millan y el índice de fragilidad, entre otras [8-11]. Sin embargo, muchos de estos sistemas de puntuación son subjetivos, otros complicados y varios dependen de múltiples parámetros para su cálculo. Y aunque una variedad de ellos se utilizan comúnmente en la práctica quirúrgica, existe la necesidad de un medidor de rutina fiable que permita conocer las condiciones generales del paciente después de un procedimiento quirúrgico, una guía para la práctica clínica que le continúa.

Bajo esta premisa en 1953 Virginia Apgar propone un método clínico para evaluar el estado físico de los neonatos poco después del parto y surge así la clasificación *Apgar Score* la cual comienza a utilizarse en anestesiología y neonatología para posteriormente adoptarse en todo los EE. UU. y en otros países. El método evaluaba cinco características fácilmente identificables, la frecuencia cardíaca, el esfuerzo respiratorio, tono muscular, la irritabilidad refleja y el color de la piel, asignándoseles a cada una de ellas un valor de 0-2 puntos, con una puntuación máxima de 10. Con determinaciones al minuto y a los 5 minutos de vida, siendo considerado el mejor predictor de supervivencia en la infancia [12].

Al igual que en la obstetricia, en el 2007 Gawande y colaboradores [13] desarrollaron una herramienta de puntuación simple inspirada en la puntuación de Apgar pediátrica denominada *Surgical Apgar Score*. Esta es una puntuación de 10 puntos basada en tres parámetros clínicos: frecuencia cardíaca más baja, presión arterial media más baja medida intraoperatoriamente y pérdida total de

sangre estimada al final de la cirugía. Se ha encontrado que una puntuación más baja para el paciente está asociada con más posibilidades de complicaciones importantes y mortalidad. La puntuación puede determinar la necesidad de monitorización y es especialmente beneficioso para decidir el traslado del paciente a la unidad de cuidados intensivos **[14-21]**.

También se han estudiado y validado modificaciones de la escala. En algunos casos se ha adicionado el tiempo quirúrgico a las variables originales y a otros se ha reemplazado el parámetro de pérdida de sangre estimada con el volumen de concentrados eritrocitarios transfundidos y en otros se ha reducido el límite para la variable de pérdida de sangre a un rango entre 147-525 ml en lugar de 100-1000 ml en la puntuación original, solo para encontrar una mejor asociación de la puntuación modificada con los resultados del paciente **[22-25]**.

Y debido a que la transfusión sanguínea ha sido identificado como predictor significativo de complicaciones en cirugía neurológica **[26]**, hemos considerado que el reemplazo del parámetro de pérdida sanguínea estimada por el volumen de concentrados eritrocitarios transfundidos, pudiera mejorar el desempeño de la escala en su versión original.

Pearson y colaboradores en 2017, al identificar que no se había estudiado el rendimiento de la puntuación del Apgar quirúrgico en su versión original específicamente en pacientes sometidos a trasplante hepático y debido a que la categoría de pérdida sanguínea estimada en el trasplante de hígado con frecuencia alcanza o supera la puntuación máxima del Apgar quirúrgico en su versión original (>1000 ml), planteándose la hipótesis de desarrollar una modificación, sustituyendo dicha categoría por el volumen de sangre transfundido resultando en una mejor capacidad predictiva a corto plazo, siendo

de utilidad clínica para guiar las decisiones con respecto a la asignación de cuidados intensivos o seguimiento rápido posterior a la cirugía [27].

Diferentes estudios han mostrado una incidencia de complicaciones entre 1-20% de los pacientes tras una cirugía neurológica, con tasas aún más altas en las cirugías de orden vascular y/o de tumores malignos. Se han identificado diversos factores de riesgo asociados, entre los que podemos destacar la edad avanzada, comorbilidades, cirugía neurológica previa, entre otras [26, 28, 29], dichos reportes justifican la predicción de la morbilidad y mortalidad a nivel institucional. El presente estudio puede ser de utilidad para mejorar la planificación y gestión de los recursos de salud: prever la cantidad de pacientes que podrían complicarse o morir después de la cirugía en un periodo determinado, la institución pueden planificar y asignar adecuadamente los recursos necesarios, como camas de hospital, medicamentos, personal médico y equipos médicos. Esto puede ayudar a garantizar que los pacientes reciban la atención que necesitan y reducir la carga sobre los sistemas de salud.

Ayuda a prevenir complicaciones y muerte: Si se pueden identificar las poblaciones o los individuos que tienen un mayor riesgo, se pueden implementar medidas preventivas y de tratamiento temprano para reducir el riesgo de complicaciones o muerte.

Permite una toma de decisiones más informada: Los profesionales de la salud y los responsables de la toma de decisiones pueden utilizar la información generada en este estudio para identificar las tendencias y los patrones posoperatorios y tomar decisiones informadas para su mejor manejo.

En resumen, la información generada por el estudio podría resultar esencial para la planificación y gestión de los recursos de salud, la prevención de

complicaciones y muerte además de la toma de decisiones informadas en el campo neuroquirúrgico.

Con estas premisas pretendemos comparar la capacidad para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico con el Apgar quirúrgico modificado frente al Apgar quirúrgico original.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la aprobación de la Comité Local de Investigación en Salud (CLIS), y con el objeto de comparar la capacidad para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico con el Apgar quirúrgico modificado frente al Apgar quirúrgico original, se analizará un grupo de 1055 pacientes de la institución sometidos a cirugía neurológica durante el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre de 2022, mayores de 18 años, de cualquier sexo. Se excluirán aquellos pacientes que al momento de la recolección de datos no se localicen sus informes operatorios y/o el “Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01)”, eliminándose aquellos con alguna carencia estructural en los informes operatorios y/o el “Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01)” que impida el llenado completo de la hoja de recolección de datos.

Para la obtención de la muestra poblacional, se llevará a cabo una revisión del Sistema de Registro de la Oportunidad Quirúrgica (INDOQ). Se tomará nombre, número de seguridad social de los pacientes programados sometidos a cirugía neurológica durante el periodo de estudio, y de esta manera se confeccionará un listado inicial de pacientes. Después se gestionarán los expedientes clínicos en el departamento de archivo y se revisarán los informes operatorios y/o el “Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01)” (**Anexo 1**) aplicándose los criterios de no inclusión y de eliminación.

Las variables a registrar serán edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, escala de riesgo de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA), estados funcional, antecedentes de tabaquismo, alcoholismo, disnea, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipotiroidismo, *Diabetes mellitus*, hipertensión

arterial sistémica, enfermedad vascular cerebral, angina, cirugía cardíaca, intervencionismo coronario percutáneo, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, ascitis, varices esofágicas, insuficiencia renal crónica, enfermedad vascular periférica y dolor crónico, medicación previa con anticoagulantes, antiagregantes plaquetarios, hipoglucemiantes orales, insulina o tratamiento sustitutivo renal. Adicionalmente se registraron el diagnóstico preoperatorio, la cirugía realizada, el tipo, la magnitud, el sangrado transoperatorio, la transfusión de hemocomponentes, los tiempos anestésico-quirúrgicos, los días de estancia hospitalaria e intubación endotraqueal y la morbimortalidad. El Apgar quirúrgico original se calculará de acuerdo a lo establecido por Gawande y colaboradores [13] utilizando tres parámetros intraoperatorios: la frecuencia cardíaca mas baja, la presión arterial media mas baja y el sangrado estimado (**Anexo 2**), mientras que el Apgar quirúrgico modificado se calculará de acuerdo a lo establecido por Pearson y colaboradores [27] utilizando tres parámetros intraoperatorios: la frecuencia cardíaca mas baja, la presión arterial media mas baja y volumen sanguíneo transfundido (**Anexo 3**) los cuales se obtendrán del “Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01)”.

Los datos obtenidos serán recogidos en un formulario de fácil aplicación, con pruebas diseñadas para tal fin. El proceso de identificación de expedientes de pacientes será realizado por el médico residente de anestesiología. Los datos obtenidos serán exportados a una base de datos electrónica para su procesamiento posterior.

Se realizará 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 se aplicará la prueba de Kolmogorov Smirnov para verificar si se cumple con los parámetros de normalidad, en los casos en los que se sugiera distribución libre se aplicará estadística no paramétrica.

La capacidad de clasificación de las puntuaciones Apgar quirúrgico original y modificado para muerte o complicaciones graves se comparará mediante análisis de las curvas de características operativas del receptor (ROC). Las asociaciones de los sistemas de puntuación con la muerte o las complicaciones graves se analizarán por separado para los resultados dicotómicos mediante regresión logística multivariable. También se realizará un análisis ROC adicional usando los componentes del Apgar quirúrgico original y modificado (FC intraoperatoria más baja, PAM más baja y sangrado intraoperatorio y volumen de transfundido) como variables continuas tanto combinadas como individualmente. Las estimaciones del área bajo la curva (AUC) para los componentes individuales se obtendrán mediante modelos de regresión logística. Los valores de p bilaterales de 0,05 o menos se consideraran estadísticamente significativos y los hallazgos se resumirán mediante estimaciones puntuales e intervalos de confianza del 95%.

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se construirá una base de datos electrónica con el software SPSS versión 28.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

Los resultados se presentarán en tablas y gráficas.

RESULTADOS

Los datos para la validación del Apgar quirúrgico como predictor de morbilidad y mortalidad postoperatoria se obtuvieron de una serie clínica de 1640 pacientes sometidos a cirugía neurológica en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el periodo comprendido del 01 de enero al 30 de diciembre de 2022, la morbimortalidad estimada fue 30.76%, ya que 504 pacientes presentaron complicaciones perioperatorias y de estos 227 murieron. Estos hallazgos hablaban a favor de la necesidad de una investigación científica que abordara la capacidad predictiva de un instrumento para evaluar el riesgo de los pacientes sometidos a cirugía neurológica.

Quedaron incluidos pacientes de 18 a 92 años con un predominio del género femenino. En la Tabla 1 se resumen los datos clínicos y demográficos de los pacientes.

Para analizar la capacidad predictiva del sistema de puntuación Apgar quirúrgico se emplearon las pruebas de calibración y discriminación. A partir de su determinación la población de estudio se dividió en 2 grupos de riesgo: Apgar quirúrgico <4 y Apgar quirúrgico ≥ 4 .

277 pacientes con Apgar quirúrgico ≥ 4 presentaron complicaciones y dentro de los que no las presentaron, 227 pacientes tenían alto riesgo. 101 pacientes fallecidos fueron previamente clasificados en el grupo de riesgo y de los pacientes con riesgo bajo, 126 presentaron muerte perioperatoria. La distribución de los pacientes según el Apgar quirúrgico determinado y el desarrollo de complicaciones y muerte perioperatoria se muestra en la Tabla 2.

Para la predicción de la morbilidad como de la mortalidad la especificidad, el valor predictivo negativo y el cociente de probabilidad positivo fueron altos. Los índices de calidad de la escala se muestran en la Tabla 3.

Trazando los verdaderos positivos (sensibilidad) y verdaderos negativos (1-especificidad) en el punto de corte, se desarrolló la curva ROC, de modo que el área bajo la curva nos determinó la discriminación del modelo, o sea, su capacidad para diferenciar aquellos pacientes de los que se predijo presentaría complicaciones graves y/o muerte perioperatoria, de aquellos que no. En el Gráfico 1 y 2 se observan las curvas ROC determinadas para el Apgar quirúrgico, en los pacientes estudiados. Es importante señalar que el área bajo la curva para las complicaciones (0.625) y para la muerte (0.597) evidenció una buena capacidad predictiva.

Para analizar la capacidad predictiva del sistema de puntuación Apgar quirúrgico modificado se emplearon las pruebas de calibración y discriminación. A partir de su determinación la población de estudio se dividió en 2 grupos de riesgo: Apgar quirúrgico modificado <4 y Apgar quirúrgico modificado ≥ 4 .

La distribución de los pacientes según el Apgar quirúrgico modificado y el desarrollo de complicaciones y muerte peroperatoria se muestra en la Tabla 4.

Para la predicción de la morbilidad como de la mortalidad la sensibilidad, el valor predictivo negativo y el cociente de probabilidad positivo fueron bajos. Los índices de calidad de la escala se muestran en la Tabla 5.

Trazando los verdaderos positivos (sensibilidad) y verdaderos negativos (1-especificidad) en el punto de corte, se desarrolló la curva ROC, de modo que el área bajo la curva nos determinó la discriminación del modelo, o sea, su capacidad para diferenciar aquellos pacientes de los que se predijo presentaría

complicaciones graves y/o muerte perioperatoria, de aquellos que no. En el Gráfico 3 y 4 se observan las curvas ROC determinadas para la escala Apgar quirúrgico, en los pacientes estudiados. El área bajo la curva para las complicaciones (0.742) y para la muerte (0.888).

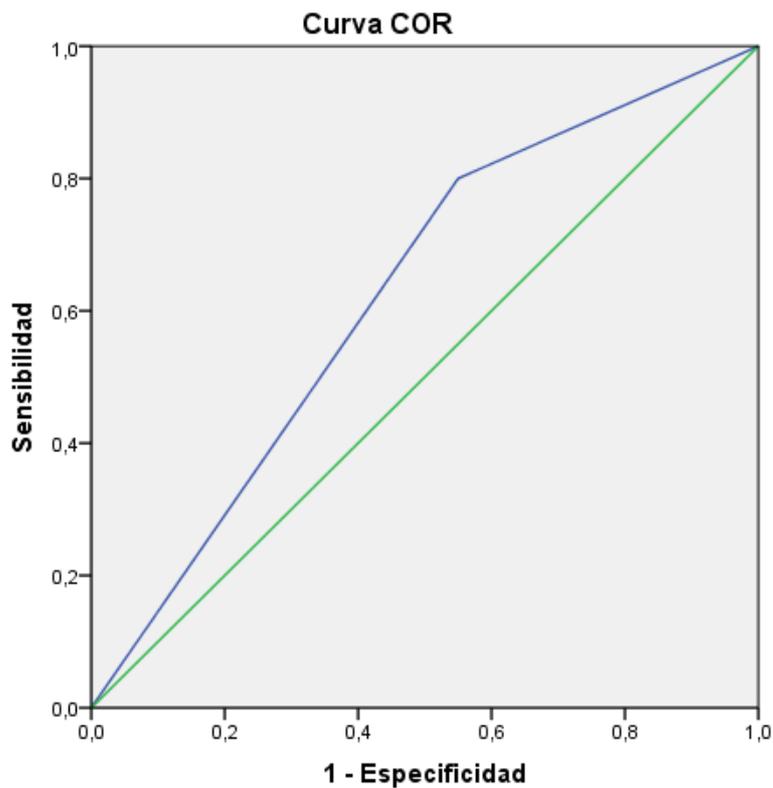
Tabla 1. Demografía de la población	
Característica	n=1640
Edad	54.59 ± 17.12
Género (M/F)	743/897
Peso (Kg)	65.86 ± 13.10
Talla (cm)	159.46 ± 12.90
IMC [kg•(m ²) ⁻¹]	27.11 ± 4.47
ASA (1/2/3/4/5/6)	0/187/1278/171/4/0
Tabaquismo (No/Si)	1064/576
Alcoholismo (No/Si)	1160/480
EPOC (No/Si)	1625/15
Hipotiroidismo (No/Si)	1434/206
DM (No/Si)	1304/336
HAS (No/Si)	1020/620
EVC (No/Si)	1561/79
IAM (No/Si)	1617/23
ICC (No/Si)	1624/16
Ascitis (No/Si)	1637/3
IRCT (No/Si)	1617/23
Anticoagulación (No/Si)	1610/30
Antiagregación (No/Si)	1590/50
Hb preoperatoria (gr/dL)	13.52 ± 15.66
PSE (mL)	209.53 ± 363.59

FC (lpm)	72.75 ± 12.73
TA (mmHg)	89.13 ± 17.58
Tipo de cirugía (E/U)	1260/380
TSA (No/Si)	1552/88
Tiempos en el entorno anestésico-quirúrgico (min)	
• Tiempo anestésico	303.78 ± 139.95
• Tiempo quirúrgico	249.60 ± 127.05
EIH (días)	5 [2-10]
Morbilidad (No/Si)	1136/504
Mortalidad (No/Si)	1413/227

M: Masculino; **F:** Femenino; **IMC:** Índice de masa corporal; **ASA:** *American Society of Anesthesiologists Physical Status*; **EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; **DM:** Diabetes mellitus; **HAS:** Hipertensión arterial sistémica; **EVC:** Enfermedad vascular cerebral; **IAM:** Infarto agudo de miocardio; **ICC:** Insuficiencia cardiaca congestiva; **IRCT:** Insuficiencia renal crónica terminal; **Hb:** Hemoglobina; **PSE:** Pérdidas sanguíneas estimadas; **FC:** Frecuencia cardiaca; **TA:** Presión arterial; **E:** Electiva; **U:** Urgencia; **TSA** Transfusión sanguínea alogénica; **EIH:** Días de estancia intrahospitalaria.

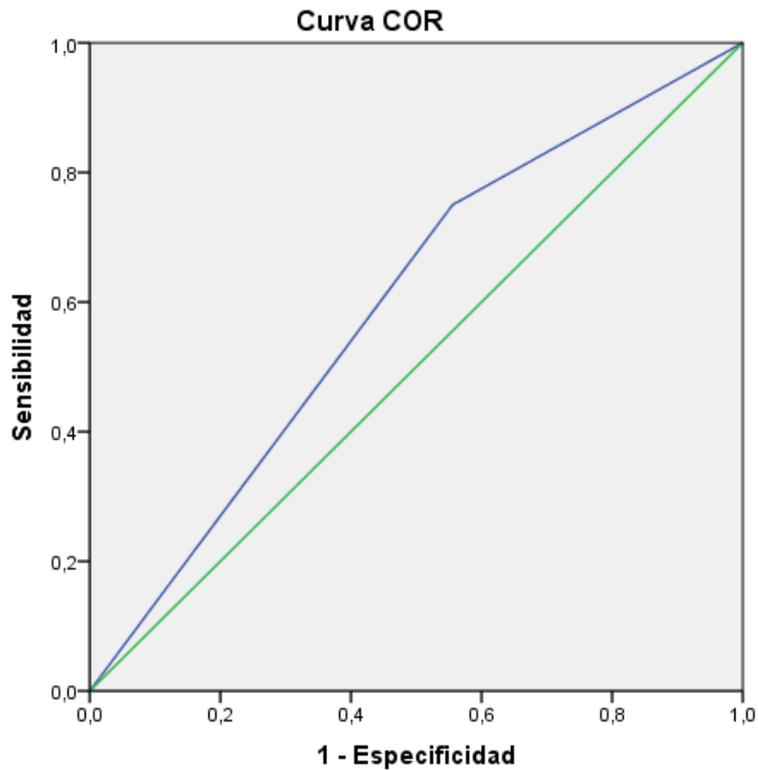
Tabla 2. Distribución de los pacientes según el Apgar quirúrgico.						
Apgar quirúrgico (<4)	Complicaciones graves		Total	Muerte		Total
	Si	No		Si	No	
Si	227	227	454	101	353	454
No	277	909	1186	126	1060	1186
Total	504	1136	1640	227	1413	1640

Tabla 3. Índices de calidad	
Índices de calidad	Dinamometría (Fragilidad)
Morbilidad	
• Prevalencia (%)	30.76
• Sensibilidad (%)	45
• Especificidad (%)	80
• Valor predictivo positivo (%)	50
• Valor predictivo negativo (%)	76.59
• Cociente de probabilidad positivo	2.25
• Cociente de probabilidad negativo	0.81
Mortalidad	
• Prevalencia (%)	13.84
• Sensibilidad (%)	44.44
• Especificidad (%)	75
• Valor predictivo positivo (%)	22.22
• Valor predictivo negativo (%)	89.36
• Cociente de probabilidad positivo	1.7
• Cociente de probabilidad negativo	0.74



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Gráfica 1. Morbilidad				
Área	Error estándar	Significación asintótica	95% del intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0.625	0.078	0.110	0.471	0.779



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Gráfica 2. Mortalidad				
Área	Error estándar	Significación asintótica	95% del intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0.597	0.107	0.352	0.388	0.807

Tabla 4. Distribución de los pacientes según la escala Apgar modificado.				
Apgar quirúrgico modificado	Complicaciones		Muerte	
	Si	No	Si	No
Alto riesgo	36	14	1	49
Bajo riesgo	19	21	0	40
Total	55	35	1	89

Tabla 5. Índices de calidad de la escala Apgar quirúrgico modificado.	
Índices de calidad	Escala ARISCAT
Morbilidad	
• Prevalencia (%)	61.11
• Sensibilidad (%)	65.45
• Especificidad (%)	60.00
• Valor predictivo positivo (%)	72.00
• Valor predictivo negativo (%)	52.50
• Tasa de falsos positivos	0.40
• Tasa de falsos negativos	0.34
Mortalidad	
• Prevalencia (%)	1.11
• Sensibilidad (%)	100
• Especificidad (%)	44.94
• Valor predictivo positivo (%)	2.00
• Valor predictivo negativo (%)	100
• Tasa de falsos positivos	0.55
• Tasa de falsos negativos	0.00

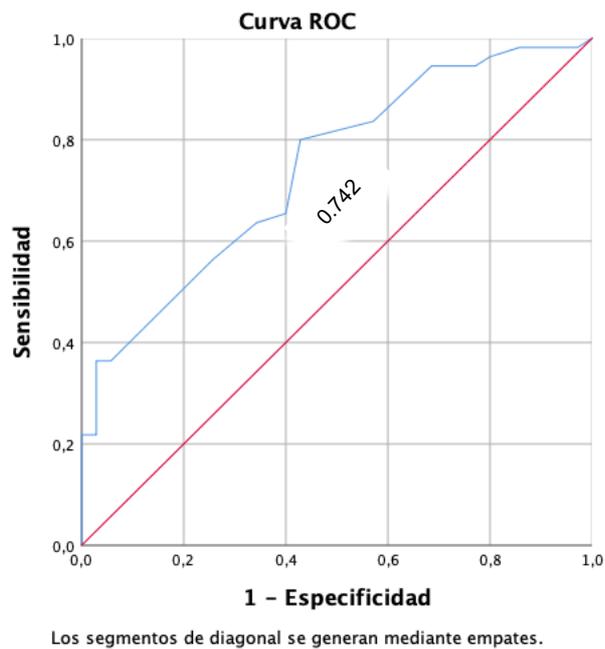


Gráfico 3. Área bajo la curva ROC del Apgar quirúrgico modificado como predictor de morbilidad.

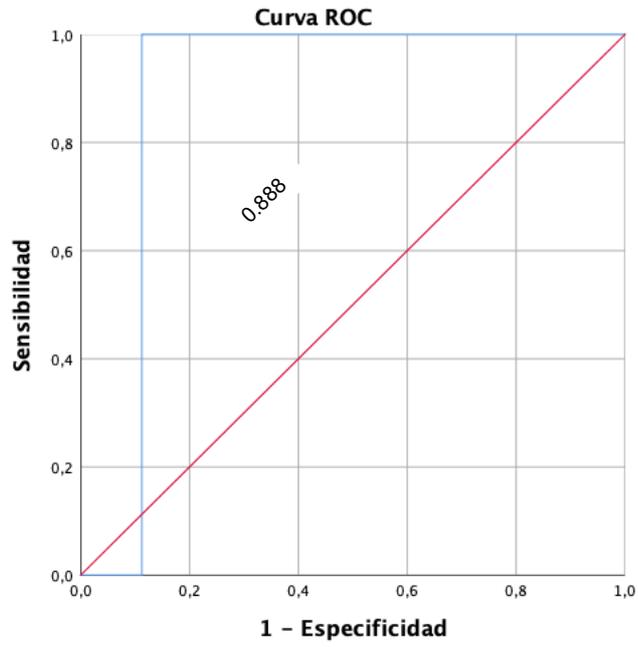


Gráfico 4. Área bajo la curva ROC del Apgar quirúrgico modificado como predictor de mortalidad.

DISCUSIÓN

En este estudio, encontramos que el Apgar quirúrgico adaptado para la cirugía neurológica y que la escala modificada se asocia tanto con una mayor morbilidad como mortalidad perioperatoria importante según el puntaje. Cuando se comparó con el Apgar quirúrgico original, tuvo mejores habilidades discriminatorias.

El Apgar quirúrgico tanto original como modificado tiene algunas ventajas sobre otros sistemas de puntuación. Los puntos de datos se obtienen fácilmente, se calculan fácilmente y están disponibles inmediatamente al final de la cirugía para la toma de decisiones posoperatorias. No requieren una monitorización sofisticada ni cálculos elaborados y en particular la versión modificada se adapta a una población de pacientes específica (aquellos con patología neuroquirúrgica). El volumen de glóbulos rojos transfundidos es una medida más objetiva que las pérdidas sanguíneas estimadas y puede ser una variable apropiada para aplicar a otras cirugías en las que la pérdida de sangre puede ser extensa o difícil de cuantificar.

Debido a que el Apgar quirúrgico modificado se puede obtener en la fase posoperatoria inmediata, la puntuación está disponible para los médicos antes que otras puntuaciones que son de usos común en las unidades de cuidados intensivos obtenidos durante las primeras 24 horas de atención.

Muchas de las instituciones hospitalarias utilizan sistemas de seguimiento rápido, en los que los procesos de atención de los pacientes se agilizan en función de la agudeza. Un Apgar quirúrgico más alto en sus dos versiones puede indicar una mejor candidatura para un protocolo de seguimiento rápido, ya sea en la Unidad de Cuidados Intensivos o en una Unidad de Cuidados Intermedios, aunque deben de reemplazar el juicio clínico. Dado que el Apgar quirúrgico

modificado demostró un mejor rendimiento que el Apgar quirúrgico original, debe ser un mejor predictor de elegibilidad de vía rápida que de morbilidad o mortalidad. Sin embargo, esto debe confirmarse con un ensayo prospectivo.

Cuando evaluamos los componentes de los componentes de cada una de las dos puntuaciones individualmente, encontramos que la transfusión de sangre fue el componente individual más fuerte seguido de la presión arterial sistémica mínima; mientras que la frecuencia cardíaca mínima no mostró una asociación significativa con los resultados. En cirugía neurológica, muchos estudios han demostrado una asociación entre el aumento de los requisitos de transfusión de sangre y los malos resultados. Reportes previos han encontrado que la mortalidad relacionada con la transfusión de concentrados eritrocitarios alcanza su punto máximo dentro de las 2 semanas posteriores a la cirugía. Otros estudios también han mostrado una fuerte asociación con el requerimiento de transfusión de sangre y la morbilidad o mortalidad temprana. De hecho, el volumen de concentrados eritrocitarios transfundidos solo tuvo un mejor desempeño que el Apgar quirúrgico modificado según el análisis de AUC (0,61 frente a 0,57). La cantidad de glóbulos rojos transfundidos podría estudiarse más a fondo como un predictor independiente de los resultados posoperatorios.

Estudios previos han identificado una presión arterial intraoperatoria baja como asociada con un resultado adverso. La falta de asociación entre la frecuencia cardíaca más baja y el resultado contrasta con otros hallazgos encontrados al formular ambas puntuaciones. El motivo de esto no está claro: puede estar relacionado con la fisiología cerebral alterada, asociadas con la hipertensión endocraniana que se presenta en este tipo de pacientes o derivados de las

alteraciones en la frecuencia cardíaca propias de la manipulación y/o técnica quirúrgica.

La modificación del Apgar quirúrgico nos obliga a evaluar las categorías de transfusión de sangre del original. Aunque las categorías son apropiadas para la práctica transfusional general, se debe tener en cuenta que existe una amplia gama de prácticas transfusionales informadas entre los anestesiólogos. Por lo tanto, es posible que el Apgar quirúrgico modificado no sea generalizable a otras instituciones. Además, los requisitos de transfusión de sangre durante la cirugía neurológica han disminuido con el tiempo, por lo que es posible que las categorías de transfusión deban ajustarse en un futuro si esta tendencia continúa, para que la escala no pierda validez.

CONCLUSIÓN

La capacidad para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico es mayor con el Apgar quirúrgico modificado que con el Apgar quirúrgico original.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Löfgren D, Valachis A, Olivecrona M. Risk for morbidity and mortality after neurosurgery in older patients with high grade gliomas - a retrospective population based study. *BMC Geriatr.* 2022; 22(1): 805. DOI: 10.1186/s12877-022-03478-6.
2. Salcman M. Historical development of surgery for glial tumors. *J Neurooncol.* 1999; 42(3): 195-204. DOI: 10.1023/a:1006169701990.
3. Stupp R, Brada M, van den Bent MJ, Tonn JC, Pentheroudakis G; ESMO Guidelines Working Group. High-grade glioma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2014; 25 Suppl 3: 93-101. DOI: 10.1093/annonc/mdu050.
4. Nabors LB, Portnow J, Ahluwalia M, Baehring J, Brem H, Brem S, Butowski N, Campian JL, Clark SW, Fabiano AJ, Forsyth P, Hattangadi-Gluth J, Holdhoff M, Horbinski C, Junck L, Kaley T, Kumthekar P, Loeffler JS, Mrugala MM, Nagpal S, Pandey M, Parney I, Peters K, Puduvalli VK, Robins I, Rockhill J, Rusthoven C, Shonka N, Shrieve DC, Swinnen LJ, Weiss S, Wen PY, Willmarth NE, Bergman MA, Darlow SD. Central Nervous System Cancers, Version 3.2020, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw.* 2020; 18(11): 1537-70. DOI: 10.6004/jnccn.2020.0052.
5. Houkin K, Baba T, Minamida Y, Nonaka T, Koyanagi I, Iiboshi S. Quantitative analysis of adverse events in neurosurgery. *Neurosurgery.* 2009; 65(3): 587-94; DOI: 10.1227/01.NEU.0000350860.59902.68.
6. Gozal YM, Aktüre E, Ravindra VM, Scoville JP, Jensen RL, Couldwell WT, Taussky P. Defining a new neurosurgical complication classification:

- lessons learned from a monthly Morbidity and Mortality conference. *J Neurosurg.* 2019; 1-5. DOI: 10.3171/2018.9.JNS181004.
7. Regenbogen SE, Ehrenfeld JM, Lipsitz SR, Greenberg CC, Hutter MM, Gawande AA. Utility of the surgical apgar score: validation in 4119 patients. *Arch Surg.* 2009; 144(1): 30-7. DOI: 10.1001/archsurg.2008.504.
 8. Reponen E, Tuominen H, Korja M. Evidence for the use of preoperative risk assessment scores in elective cranial neurosurgery: a systematic review of the literature. *Anesth Analg.* 2014; 119(2): 420-32. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000234.
 9. Ferroli P, Broggi M, Schiavolin S, Acerbi F, Bettamio V, Caldiroli D, Cusin A, La Corte E, Leonardi M, Raggi A, Schiariti M, Visintini S, Franzini A, Broggi G. Predicting functional impairment in brain tumor surgery: the Big Five and the Milan Complexity Scale. *Neurosurg Focus.* 2015; 39(6): E14. DOI: 10.3171/2015.9.FOCUS15339.
 10. Rutkowski M, Sankaran S. Preoperative risk stratification of patient mortality following elective craniotomy; a comparative analysis of prediction algorithms. *J Clin Neurosci.* 2019; 67: 24-31. DOI: 10.1016/j.jocn.2019.06.037.
 11. Tomlinson SB, Piper K, Kimmell KT, Vates GE. Preoperative Frailty Score for 30-Day Morbidity and Mortality After Cranial Neurosurgery. *World Neurosurg.* 2017; 107:959-65. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.07.081.
 12. Caravia-Pubillones I, Muradás-Augier M, García-Rojas R. Factibilidad del uso del Surgical Apgar Score en urología, como predictor de complicaciones. *Revista Cubana de Urología [Internet].* 2017 [citado 5

May 2023]; 6 (1) :[aprox. 6 p.]. Disponible en:
<https://revuologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/281>

13. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz SA, Zinner MJ. An Apgar score for surgery. *J Am Coll Surg.* 2007; 204(2): 201-8. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2006.11.011.
14. Padilla-Leal KE, Flores-Guerrero JE, Medina-Franco H. Surgical Apgar score as a complication predictor in gastrointestinal oncologic surgery. *Rev Gastroenterol Mex.* 2021; 86(3): 259-64. DOI: 10.1016/j.rgmxen.2020.06.005.
15. Melis M, Pinna A, Okochi S, Masi A, Rosman AS, Neihaus D, Saunders JK, Newman E, Gouge TH. Validation of the Surgical Apgar Score in a veteran population undergoing general surgery. *J Am Coll Surg.* 2014; 218(2): 218-25. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.021.
16. Hino H, Hagihira S, Maru N, Utsumi T, Matsui H, Taniguchi Y, Saito T, Murakawa T. The surgical Apgar score predicts postoperative complications and the survival in lung cancer patients. *Surg Today.* 2023 Mar 24. DOI: 10.1007/s00595-023-02677-x.
17. Sugimoto A, Fukuoka T, Nagahara H, Shibutani M, Iseki Y, Wang E, Okazaki Y, Tachimori A, Maeda K, Ohira M. The Surgical Apgar Score Predicts Postoperative Complications in Elderly Patients After Surgery for Colorectal Cancer. *Am Surg.* 2021 Aug 16:31348211038576. DOI: 10.1177/00031348211038576.
18. Strøyer S, Mantoni T, Svendsen LB. Evaluation of the surgical apgar score in patients undergoing Ivor-Lewis esophagectomy. *J Surg Oncol.* 2017; 115(2): 186-91. DOI: 10.1002/jso.24483.

19. Aoki Y, Ide K, Nakajima F, Kawasaki Y, Fujita Y, Morimoto E, Yokoyama J. Esophagectomy Surgical Apgar Score May Not Be Associated With Postoperative Morbidity. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 31(3): 574-80. DOI: 10.1053/j.semtcvs.2018.12.002.
20. Eto K, Yoshida N, Iwatsuki M, Kurashige J, Ida S, Ishimoto T, Baba Y, Sakamoto Y, Miyamoto Y, Watanabe M, Baba H. Surgical Apgar Score Predicted Postoperative Morbidity After Esophagectomy for Esophageal Cancer. *World J Surg.* 2016; 40(5): 1145-51. DOI: 10.1007/s00268-016-3425-1.
21. Liu R, Kidane B. Esophagectomy Surgical Apgar Score: One Size Fits All? *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2019; 31(3): 581-2. DOI: 10.1053/j.semtcvs.2019.03.004.
22. Yakar MN, Polat C, Akkılıç M, Yeşildal K, Duran Yakar N, Turgut N. Use of a modified surgical APGAR score for prediction of postoperative complications in emergency surgery: An observational retrospective study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022; 28(5): 615-25. DOI: 10.14744/tjtes.2021.34732.
23. Day KE, Prince AC, Lin CP, Greene BJ, Carroll WR. Utility of the Modified Surgical Apgar Score in a Head and Neck Cancer Population. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018; 159(1): 68-75. DOI: 10.1177/0194599818756617.
24. Park SH, Lee JY, Nam EJ, Kim S, Kim SW, Kim YT. Prediction of perioperative complications after robotic-assisted radical hysterectomy for cervical cancer using the modified surgical Apgar score. *BMC Cancer.* 2018; 18(1): 908. DOI: 10.1186/s12885-018-4809-4.

25. Clark RM, Lee MS, Alejandro Rauh-Hain J, Hall T, Boruta DM, del Carmen MG, Goodman A, Schorge JO, Growdon WB. Surgical Apgar Score and prediction of morbidity in women undergoing hysterectomy for malignancy. *Gynecol Oncol.* 2015; 136(3): 516-20. DOI: 10.1016/j.ygyno.2014.11.016.
26. Rolston JD, Han SJ, Lau CY, Berger MS, Parsa AT. Frequency and predictors of complications in neurological surgery: national trends from 2006 to 2011. *J Neurosurg.* 2014; 120(3): 736-45. DOI: 10.3171/2013.10.JNS122419.
27. Pearson ACS, Subramanian A, Schroeder DR, Findlay JY. Adapting the Surgical Apgar Score for Perioperative Outcome Prediction in Liver Transplantation: A Retrospective Study. *Transplant Direct.* 2017; 3(11): e221. DOI: 10.1097/TXD.0000000000000739.
28. Karhade AV, Larsen AMG, Cote DJ, Dubois HM, Smith TR. National Databases for Neurosurgical Outcomes Research: Options, Strengths, and Limitations. *Neurosurgery.* 2018; 83(3): 333-44. DOI: 10.1093/neuros/nyx408.
29. Rybkin I, Azizkhanian I, Gary J, Cole C, Schmidt M, Gandhi C, Al-Mufti F, Anderson P, Santarelli J, Bowers C. Unique Neurosurgical Morbidity and Mortality Conference Characteristics: A Comprehensive Literature Review of Neurosurgical Morbidity and Mortality Conference Practices with Proposed Recommendations. *World Neurosurg.* 2020; 135: 48-57. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.11.028.

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección.

Código:		NSS:		Fecha:	
Diagnóstico:			Cirugía		
Medicación preoperatoria					
PSE (ml):	FC:	TAS:	TAD:		
TAM:	Edad (años)	Sexo (M) (F)	Peso (kg):		
Talla (cm)	IMC	ASA (I) (II) (III) (IV) (V)	Estados funcional: (I) (PD) (TD)		
Tabaquismo (No)(Si)	Alcoholismo (No)(Si)	Disnea (No)(Si)	EPOC (No)(Si)		
Hipotiroidismo (No)(Si)	DM (No)(Si)	HO (No)(Si)	Insulinodependiente (No)(Si)		
HAS (No)(Si)	EVC (No)(Si)	Angina (No)(Si)	QxC (No)(Si)		
ICP (No)(Si)	IAM (No)(Si)	ICC (No)(Si)	Ascitis (No)(Si)		
Varices esofágicas (No)(Si)	IRC (No)(Si)	Hemodiálisis (No)(Si)	EVP (No)(Si)		
Dolor crónico (No)(Si)	Anticoagulantes	Antiagregantes plaq.	Hb preoperatoria		
Magnitud de la cirugía (Mi) (In) (Ma) (Ex)			Tipo de cirugía (P) (U) (E)		
Sangrado (ml):	TS (No)(Si)	Especificar:			
Tax (min):	TQx (min):	DDIOT:	DDEIH:		
Apgar quirúrgico original:			Apgar quirúrgico modificado:		
Morbilidad (No)(Si)	Especifique:			Mortalidad (No)(Si)	
<p>PSE: Pérdidas sanguíneas esperadas; FC: Frecuencia cardiaca; TAS: Presion arterial sistólica; TAD: Presión arterial diastótica; ASA: <i>American Society of Anesthesiologisth</i>; M: Masculino; F: Femenino; I: Independiente; PD: Parcialmente</p>					

dependiente; **TD**: Totalmente dependiente; **EPOC**: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; **DM**: Diabetes mellitus; **HO**: Hipoglucemiantes orales; **HAS**: Hipertension arterial sistémica; **QxC**: Cirugía cardiaca; **ICP**: Intervencionismo coronario percutáneo; **IAM**: Infarto agudo de miocardio; **EVC**: Evento vascular cerebral; **ICC**: Insuficiencia cardiaca congestiva; **IRC**: Insuficiencia renal crónica; **EVP**: Enfermedad vascular periférica; **Hb**: Hemoglobina; **Mi**: Mínima; **In**: Intermedia; **Ma**: Mayor; **Ex**: Extensa; **P**: Programada; **U**: Urgencia; **E**: Emergencia; **TS**: Transfusión sanguínea; **Tax**: Tiempo anestésico; **TQx**: Tiempo quirúrgico; **DDIOT**: Dias de intubación orotraqueal; **DDEIH**: Dias de estancia intrahospitalaria.

Anexo 2. Consentimiento informado.



GOBIERNO DE
MÉXICO



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

CDMX a 23 de marzo 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 **"Evaluación de la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico. Valor de 2 escalas predictivas"** 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, índice de masa corporal, escala de riesgo de la *American Society of Anesthesiologists (ASA)*, estados funcional, antecedentes de tabaquismo, alcoholismo, disnea, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipotiroidismo, Diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad vascular cerebral, angina, cirugía cardíaca, intervencionismo coronario percutáneo, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, ascitis, varices esofágicas, insuficiencia renal crónica, enfermedad vascular periférica y dolor crónico, medicación previa con anticoagulantes, antiagregantes plaquetarios, hipoglucemiantes orales, insulina o tratamiento sustitutivo renal. Adicionalmente se registraron el diagnóstico preoperatorio, la cirugía realizada, el tipo, la magnitud, el sangrado transoperatorio, la transfusión de hemocomponentes, los tiempos anestésico-quirúrgicos, los días de estancia hospitalaria e intubación endotraqueal y la morbimortalidad.

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 **"Evaluación de la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico. Valor de 2 escalas predictivas"** 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	Carta de no inconveniencia
---	---	-----------------------------------

**UMAE Hospital de Especialidades
Bernardo Sepúlveda Gutiérrez
Centro Médico Nacional Siglo XXI**

Ciudad de México; a 23 de marzo de 2023.

Comité Local de Investigación en Salud
Comité de Ética en Investigación
Presente

En mi carácter de encargada de la Dirección 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 **"Evaluación de la morbilidad y mortalidad postoperatoria en el paciente neuroquirúrgico. Valor de 2 escalas predictivas"** 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 **adicionales**.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente

Dra. Natividad Neri Muñoz
Encargada de la Dirección

Yo Bo.

Anexo 4. Registro de anestesia y recuperación (320-001-3013-01).



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS

**REGISTRO DE ANESTESIA
Y RECUPERACION**

4-30-60/72

CAMA

	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45		
AGENTES																	
△ TEMP.																	
V T.A.																	
● PULSO																	
○ R.																	
1. LLEG. QUIR																	
2. ANEST.																	
3. OPER.																	
4. T. OPER.																	
5. T. ANEST.																	
6. P. REC.																	
∅ F. C. F.																	
0																	
TIEMPO 1 A 6 →																	
DIAGNOSTICO:	PREOPERATORIO:						DURACION DE LA ANESTESIA:										
	OPERATORIO:						OBSERVACIONES:										
OPERACION:	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 ___														
			CASOS OBSTETRICOS														
H			SANGRE Y SOLUCIONES						EXPULSION DE LA PLACENTA: Espontánea ___ Manual ___								
I			RECIEEN NACIDO														
J									SEXO								
K									PESO			Apgar. 1 Minuto 5 Minutos 10 Minutos					
L									TALLA								
M			TOTAL						ESTADO GENERAL AL SALIR DEL QUIROFANO: Apgar.								
ANESTESIOLOGO			CLAVE						CIRUJANO								
RIESGO ANESTESICO QUIRURGICO (R.A.Q.)		MEDICACION PREANESTESICA		ANESTESICOS		TERAPIA		COMPLICACIONES		POSICION		EDAD		SEXO			

320 001 3013 00 01 ANV.

VALORACION PREANESTESICA															
EDAD	SEXO	ESTATURA	PESO	TA	P	R	T	TEGUMENTOS	Hb	Hto	Rh	GRUPO SANGUINEO	T. PROT.		
ANTECEDENTES ANESTESICOS				ALERGIA		DENTADURA		CUELLO		ESTADO PSIQUICO			OTROS		
APARATO RESPIRATORIO															
APARATO CARDIOVASCULAR															
ORINA		DENSIDAD	ALBUMINA	CILINDROS	HEMATURIA	BILIRRUBINA	GLUCOSA	ACETONA							
QUIMICA SANGUINEA		UREA	CREATININA	GLUCOSA	ALBUMINA	GLOBULINA	PO ₂	PCO ₂	SAT % Hb	pH	K	CL	Na		
MEDICAMENTOS PREVIOS															
ANALGESICA OBSTETRICA															
r.a.q.	E	1	A	E	2	A	E	3	A	E	4	A	E	5	A
	U		B	U		B	U		B	U		B	U		B
COMPLICACIONES TRANSANESTESICA															
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"/>											
RESPIRACION	REPIRACIONES AMPLIAS Y CAPAZ DE TOSER = 2 RESPIRACIONES LIMITADAS Y TOS DEBIL..... = 1 APNEA..... = 0 FRECUENCIA = F)			<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 = 0) (Y TENSION ARTERIAL = TA)			<input type="checkbox"/>											
ESTADO DE CONCIENCIA	COMPLETAMENTE DESPIERTO..... = 2 RESPONDE AL SER LLAMADO..... = 1 NO RESPONDE..... = 0			<input type="checkbox"/>											
COLORACION	MUCOSAS SONROSADAS..... = 2 PALIDA..... = 1 CIANOSAS..... = 0			<input type="checkbox"/>											
ALTA A SU PISO				<input type="checkbox"/>											
MEDICO RESPONSABLE				TOTAL	<input type="checkbox"/>										

Anexo 5: Sistema de puntuación Apgar Quirúrgico original.

	0	1	2	3	4
Pérdidas sanguíneas estimadas (ml)	>1000	601-1000	101-600	≤100	
Presión arterial mas baja (mmHg)	<40	40-54	55-69	≥70	
Frecuencia cardiaca mas baja (lpm)	>85*	76-80*	66-75*	56-65*	≤55*
*La ocurrencia de bradiarritmias patológicas incluida paro cardiaco, bloqueo aurículo-ventricular, ritmo idioventricular o de escape, tambien recibe 0 puntos para una frecuencia cardiaca menor.					

Anexo 6: Sistema de puntuación Apgar Quirúrgico modificado.

	0	1	2	3	4
Volumen transfundido (ml)	≥ 10001	6001-10000	1001-6000	≤ 1000	
Presión arterial mas baja (mmHg)	< 40	40-54	55-69	≥ 70	
Frecuencia cardiaca mas baja (lpm)	$> 85^*$	76-80*	66-75*	56-65*	$\leq 55^*$
*La ocurrencia de bradiarritmias patológicas incluida paro cardiaco, bloqueo aurículo-ventricular, ritmo idioventricular o de escape, tambien recibe 0 puntos para una frecuencia cardiaca menor.					