Colombian Journal of Anesthesiology

OPEN

Recibido: 16 noviembre, 2024 ▸ Aceptado: 15 marzo, 2025 ▸ Online first: 1 julio, 2025

DOI: https://doi.org/10.5554/22562087.e1160

Anemia preoperatoria y complicaciones posoperatorias en pacientes sometidos a resección de tumores supratentoriales. Estudio observacional

Preoperative anemia and postoperative complications in patients undergoing resection of supratentorial tumors: an observational study

Laura Rincón Salgado[a,b]; María Claudia Niño de Mejía[a]; Darwin Cohen Manrique[a]; Andrés Obando Rondón[a]; William Amaya Zúñiga[a]; Daniel Benítez Ávila[a]; Andrés Zuluaga[c]; Juan Fernando Parada[a]

[a] Departamento de Anestesiología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá. Bogotá, Colombia.
[b] Programa de Anestesiología, Facultad de Medicina, Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.
[c] Medicina General, Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Departamento de Anestesiología, Fundación Santa Fe de Bogotá, carrera 7 # 117-15. Bogotá, Colombia.

E-mail: lrincon9313@gmail.com

¿Qué sabemos acerca de este problema?

· La anemia preoperatoria se ha asociado con mayor riesgo de complicaciones durante y después del procedimiento.

- Se ha asociado con aumento de la mortalidad posoperatoria a 30 días, mayor estancia hospitalaria, mayor requerimiento de transfusión de hemoderivados y compromiso de órganos blanco (corazón, riñón, cerebro, entre otros).

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

- Describe los resultados en un centro con experiencia en este tipo de patología tumoral a escala mundial, según las especiales condiciones de la altura de Bogotá.
- La anemia preoperatoria se puede asociar con peores resultados posoperatorios en pacientes con tumores supratentoriales

¿Como citar este artículo?

Rincón Salgado L, Niño de Mejía MC, Cohen Manrique D, Obando Rondón A, Amaya Zúñiga W, Benítez Ávila D, et al. Preoperative anemia and postoperative complications in patients undergoing resection of supratentorial tumors: an observational study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2025;53:e1160.

Resumen

Introducción: La incidencia de anemia en procedimientos neuroquirúrgicos varía según la población y el tipo de cirugía. En el caso de la cirugía craneal electiva, la prevalencia de anemia oscila entre moderada y grave, alcanzando un 2,7%. La anemia se ha asociado con peores resultados en términos de morbimortalidad a 30 días, así como con un mayor requerimiento de transfusión de hemoderivados, especialmente en casos de intervención de urgencia.

Objetivo: Evaluar la prevalencia de anemia preoperatoria y la ocurrencia de complicaciones posoperatorias en pacientes sometidos a resección de tumores supratentoriales.

Métodos: Estudio observacional que analizó a pacientes sometidos a resección de tumores supratentoriales en la Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia. Se utilizó un muestreo consecutivo de pacientes que cumplían los criterios de inclusión, y mediante un estudio de prevalencia se reportaron resultados descriptivos. Se analizó la asociación de anemia preoperatoria con los desenlaces planteados, representándolo con medidas de frecuencia tales como media, mediana y porcentajes.

Resultados: Se analizaron 295 pacientes entre 2019 y 2023, y se encontró una prevalencia de 38,3% de anemia preoperatoria (ajustada según la altitud de la ciudad). Al analizar la severidad de la anemia, se observó una asociación cruda significativa con la falla renal y la infección del sitio operatorio.

Conclusiones: La anemia preoperatoria fue frecuente en pacientes con tumores supratentoriales y se asoció significativamente con insuficiencia renal aguda e infección del sitio operatorio, especialmente en casos moderados a severos. Su impacto en la morbilidad posoperatoria resalta la necesidad de estrategias de optimización prequirúrgica.

Palabras clave: Anemia; Neoplasias supratentoriales; Anestesia; Neurocirugía, Complicaciones posoperatorias.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2025 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).
Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Abstract

Introduction: The incidence of anemia in neurosurgical procedures varies depending on the population and type of surgery. In elective cranial surgery, the prevalence of moderate to severe anemia reaches up to 2.7%. Anemia has been associated with worse outcomes in terms of 30-day morbidity and mortality, as well as increased need for blood transfusions, particularly in emergency interventions.

Objective: To assess the prevalence of preoperative anemia and the occurrence of postoperative complications in patients undergoing resection of supratentorial tumors.

Methods: Observational study analyzing patients who underwent resection of supratentorial tumors at Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia. Consecutive sampling was used for patients meeting inclusion criteria, and descriptive results were reported through a prevalence study. The association between preoperative anemia and the proposed outcomes was analyzed using frequency measures such as mean, median, and percentages.

Results: A total of 295 patients were analyzed between 2019 and 2023, with a prevalence of preoperative anemia of 38.3% (adjusted for the city's altitude). When analyzing anemia severity, a significant crude association was observed with renal failure and surgical site infection.

Conclusions: : Preoperative anemia was common in patients with supratentorial tumors and was significantly associated with acute kidney injury and surgical site infection, particularly in moderate to severe cases. Its impact on postoperative morbidity highlights the need for preoperative optimization strategies.

Keywords: Anemia; Supratentorial neoplasms; Anesthesia; Neurosurgery; Postoperative complications.

INTRODUCCIÓN

La anemia preoperatoria aumenta la mortalidad posoperatoria a 30 días, genera mayor estancia hospitalaria, mayor requerimiento de transfusión de hemoderivados y compromiso de órganos blanco (corazón, riñón, cerebro) (1-3). La clasificación Clavien-Dindo permite categorizar las complicaciones posoperatorias y evaluar su gravedad, para mejorar la calidad de la atención quirúrgica (4). Su uso ha sido validado y aceptado internacionalmente como herramienta estandarizada para la medición de resultados clínicos (5).

En cirugía craneal electiva, la transfusión de glóbulos rojos se asocia con una mayor mortalidad a los 30 días, mayor tasa de complicaciones y estancias hospitalarias más largas (6). Por lo tanto, la anemia preoperatoria es un fuerte predictor de mortalidad y morbilidad posoperatoria tanto en cirugías cardiacas como no cardiacas (3,7-10). La incidencia de anemia en los procedimientos neuroquirúrgicos varía según la población y la cirugía, los datos del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica revelan que la incidencia de anemia moderada en cirugía craneal electiva es del 2,7 % (1,2).

Actualmente, en neurocirugía, la anemia se relaciona con peores resultados en casos emergentes como hemorragia subaracnoidea; sin embargo, esta asociación en neurocirugía electiva y en tumores supratentoriales específicamente es menos clara, por lo cual se consideró importante investigar en esta área. Asimismo, muchas veces la causa de anemia preoperatoria es subdiagnosticada y en cuanto a su relación con complicaciones posoperatorias la evidencia aún es limitada, por lo que se requieren estudios más amplios y específicos (1,6). Un adecuado manejo preoperatorio podría disminuir las complicaciones posoperatorias.

El objetivo fue evaluar la prevalencia de anemia preoperatoria y la ocurrencia de complicaciones posoperatorias en pacientes sometidos a resección de tumores supratentoriales en la Fundación Santa fe de Bogotá entre 2019 y 2023.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá (HUFSFB), utilizando datos recopilados entre 2019 y 2023 de pacientes llevados a resección de tumores supratentoriales (benignos o malignos).

Los desenlaces primarios planteados fueron: insuficiencia renal aguda —determinado como diagnóstico de insuficiencia renal aguda con clasificación KDIGO consignado en la historia clínica del paciente— y lesión miocárdica a 30 días posoperatorios —determinado como diagnóstico y tipo de infarto agudo de miocardio consignado en la historia clínica—, ambos con confirmación diagnóstica por un intensivista o internista y la necesidad de transfusión de glóbulos rojos hasta 72 horas en el posoperatorio. Se consideraron como desenlaces secundarios el volumen transfundido de glóbulos rojos, infección de sitio operatorio, reintervención, escala Clavien-Dindo (4), reingreso a UCI, mortalidad a 30 días y estancia hospitalaria. Se consideró estancia hospitalaria prolongada cuando superó los siete días, según la definición de Zheng et al. y su relación con anemia preoperatoria (11).

Se excluyeron pacientes con antecedente de enfermedad renal crónica (según KDIGO, desde el grado IIIb), ya que los

pacientes con nefropatía desarrollan anemia normocítica normocrómica cuando el filtrado glomerular es inferior a 30 mL/min, debido a un déficit de eritropoyetina y a la disminución de la vida media de los hematíes (12). También, aquellos con antecedentes de accidente cerebrovascular (ACV) con secuelas, así como los pacientes sin un valor de hemoglobina preoperatorio registrado en la historia clínica. Asimismo, las pacientes embarazadas, los menores de 18 años, aquellos con sepsis o síndrome de respuesta inflamatoria sistémica preoperatorio y los pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica, coagulopatía o tratamiento antiagregante en el periodo inmediato a la intervención quirúrgica.

Según la evidencia reportada por Bydon et al. (1) de 8.015 pacientes llevados a cirugía craneal electiva, 1.710 (21,4 %) presentaron anemia preoperatoria. La morbilidad a 30 días en el grupo de pacientes anémicos fue de 25,9 %, versus 14,14 % en pacientes sin anemia. Se utilizó esta prevalencia de 25,9 % para estimar el tamaño de muestra en este estudio. Para un poder de 80 % con un error α de 5 % a dos colas, se calculó un tamaño muestral de 296 pacientes, adicionando 10 % de muestra secundario a potenciales errores en la introducción de datos, para un total de 326 pacientes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia como una concentración de hemoglobina inferior a 13 g/dL en hombres y 12 g/dL en mujeres (3,12,13). Sin embargo, en poblaciones que residen a grandes altitudes, la concentración de hemoglobina es naturalmente más elevada debido al aumento de la actividad de la eritropoyetina, un mecanismo compensatorio ante la hipoxia tisular provocada por la disminución de la presión barométrica (hipoxia ambiental) (3). Dado este fenómeno, el umbral para definir la anemia debe ajustarse según la altitud. Según el estudio de Gonzáles et al., realizado en una población de madres que habitan entre el nivel del mar y los 1.000 m s. n. m., el umbral de hemoglobina para definir la anemia es de 11 g/dL (13,14). A medida que la altitud aumenta, el valor de corte de hemoglobina para el diagnóstico de anemia también se eleva, como lo establecen tanto el estudio de Gonzales et al. como el informe técnico de la OMS. Por ejemplo, en Cerro de Pasco, Perú (4.340 m s. n. m.), el umbral de hemoglobina para definir la anemia es de 14,5 g/dL, con un factor de corrección de 3,5 gr/dL (13,14).

En el caso de Bogotá (2.640 m s. n. m.), cuya presión barométrica es de aproximadamente 565 mm Hg, la corrección de hemoglobina estimada según la presión barométrica es de 1,3 g/dL por encima del valor de referencia de la OMS (13). Así, los puntos de corte ajustados para la anemia en Bogotá son de 14,3 g/dL en hombres y 13,3 g/dL en mujeres (13,14). Para la clasificación de la severidad se tomó como referencia el estudio de Natour et al., en el que la anemia se categoriza en tres niveles (15): Leve: Hb = 10-13 g/dL en hombres y 10-12 g/dL en mujeres; Moderada: Hb = 8-9,9 g/dL, y Grave: Hb < 8 g/dL.

Dado que este estudio se llevó a cabo en un hospital ubicado en Bogotá (2.640 m s. n. m.), se realizó una corrección del umbral de hemoglobina en 1,3 g/dL sobre el valor de referencia. De esta forma, los puntos de corte ajustados en la población en estudio fueron (13-15): Sin anemia: Hb > 14,3 g/dL en hombres y >13,3 g/dL en mujeres; Leve: Hb entre 12,3-14,3 g/dL en hombres y 11-13,3 g/dL en mujeres; Moderada: Hb entre 10,3-12,2 g/dL, y Grave: Hb < 10,2 g/dL.

Este estudio fue aprobado por el Comité Corporativo de Ética en Investigación Institucional de la Fundación Santa fe de Bogotá (Re-CCEI-15425-2023) en junio de 2023, y se llevó a cabo conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

Análisis de resultados

Los datos fueron recolectados a partir de bases electrónicas y registros clínicos, asegurando en todo momento la confidencialidad y el cumplimiento ético. Se emplearon pruebas estadísticas adecuadas mencionadas más adelante para analizar variables como edad, sexo, tipo de neoplasia, requerimiento de transfusión y complicaciones posoperatorias, clasificadas según la escala de Clavien-Dindo.

Para el análisis de las variables incluidas se emplearon pruebas estadísticas específicas según el tipo de dato y la situación. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar la edad y la estancia hospitalaria y la prueba de chi-cuadrado para el sexo. Para el peso y el volumen transfundido se aplicó la prueba de Mann-Whitney. Por su parte, la prueba exacta de Fisher se usó en variables categorizadas como el índice de masa corporal (IMC), el estado físico ASA, el tipo de neoplasia, el requerimiento de transfusión, la insuficiencia renal, el infarto agudo de miocardio, la infección del sitio operatorio, la clasificación de Clavien-Dindo, el reingreso a UCI, la reintervención, la mortalidad y los niveles de anemia.

RESULTADOS

Se incluyeron 295 pacientes con diagnósticos de tumores supratentoriales e incluidos en una base de datos hospitalaria entre 2019 y 2023. Tenían una mediana de edad de 54 años (IQR 42-63) y en su mayoría eran de sexo femenino, 57,2 %.

La prevalencia de anemia preoperatoria fue de 38,3 %. Se analizaron eventos posoperatorios como la infección de sitio operatorio (ISO) y anemia, y se encontró una asociación significativa en un análisis no ajustado. En el 3,7 % de los pacientes fue necesario realizar transfusión perioperatoria, de los cuales siete se encontraron anémicos desde el preoperatorio. No se encontró asociación entre reintervención quirúrgica y reingreso a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con anemia preoperatoria.

Tomando como referencia los puntos de corte de Wang et al. (16) y ajustando los valores de anemia según la OMS por el referente de Gonzáles et al. (14) para ajustarlos a la altura de Bogotá (2.600 m s. n. m.), se clasificaron los pacientes con anemia en grupos según el grado de

severidad (Tabla 1). Los puntos de corte planteados fueron los siguientes para hombres y mujeres, respectivamente: sin anemia, por encima de 14,3 y 13,3 g/dL; leve entre 12,3 y 14,3 g/dL y entre 12,3 y 13,3 g/dL; moderada entre 12,2 y 10,3 g/dL, y grave por debajo de 10,2 g/dL (13,15).

Se encontró una relación significativa entre la severidad de la anemia (moderada a severa preoperatoria) y la ocurrencia de insuficiencia renal aguda e ISO. De los pacientes con ISO, el 85,7 % mostraron algún nivel de anemia, la mitad de esta de moderada a severa (OR 3,97). Para otros desenlaces estudiados no se encontró una asociación.

Por otro lado, se analizó la escala Clavien-Dindo (17) para categorizar las complicaciones posoperatorias. La ocurrencia de complicaciones fue de 31,5 %. El 16,2 % se clasificó como grado I, que corresponde a los pacientes con condiciones que se salen ligeramente del manejo perioperatorio convencional. El 9,8 % se clasificó como grado II, y se incluyeron los pacientes que requirieron transfusión perioperatoria, esquema de antibiótico posoperatorio y/o nutrición parenteral. El grado III correspondió

Tabla 1. Variables demográficas y posoperatorias y su asociación con la severidad de la anemia preoperatoria.

Variables en estudio	No anemia▲ (n=186) (63,05)	Leve▲ (n=77) (26,1)	Moderada/sever ▲ (n=32) (10,85)	Valor p
Edad (años) (M: IQR)	53 (41-62)	53 (45-64)	60 (50-67,5)	0,0786**
Sexo n (%)				**0,097***
Femenino	110 (59,14)	37 (48,05)	22 (68,75)	
IMC				**0,016***
Bajo peso	1 (0,54)	1 (1,30)	0 (0)	
Peso normal	101 (54,30)	28 (36,36)	13 (40,62)	
Sobrepeso	67 (36,02)	41 (53,25)	19 (59,38)	
Obesidad	17 (9,14)	7 (9,09)	0 (0)	
Clasificación ASA (%)				**0,360***
II	1 (0,54)	2 (2,60)	0 (0)	
III	184 (98,92)	74 (96,10)	32 (100)	
IV	1 (0,54)	1 (1,30)	0 (0)	
Neoplasias supratentoriales				**0,085***
Neuroepitelial	2 (1,08)	3 (3,9)	0 (0)	
Meningioma	64 (34,41)	20 (25,97)	7 (21,88)	
Glioma	52 (27,96)	25 (32,47)	6 (18,75)	
Linfoma	0 (0)	1 (1,30)	2 (6,25)	
Sistema hematopoyético	1 (0,54)	0 (0)	0 (0)	
Adenoma	36 (19,35)	17 (22,08)	11 (34,38)	
Extensión local	2 (1,08)	1 (1,30)	0 (0)	
Metástasis	11 (5,91)	1 (1,30)	2 (6,25)	
Otras neoplasias supratentoriales	18 (9,68)	9 (11,69)	4 (12,50)	
Con requerimiento de transfusión	**4 (2,15)**	**5 (6,49)**	**2 (6,25)**	**0,122***
Presencia de falla renal	**0 (0)**	**0 (0)**	**2 (6,25)**	**0,011***
Con infección del sitio quirúrgico	**1 (0,54)**	**3 (3,90)**	**3 (9,38)**	**0,007***
Reingreso a la UCI	**3 (1,61)**	**3 (3,90)**	**0 (0)**	**0,432***
Infarto de miocardio	**2 (1,08)**	**0 (0)**	**0 (0)**	**1,000***
Necesidad de reoperación	**4 (2,15)**	**4 (5,19)**	**1 (3,12)**	**0,331***
Mortalidad	**0 (0)**	**2 (2,60)**	**0 (0)**	**0,134***

** Kruskal Wallis; *Chi cuadrado.
▲Puntos de corte para hombres y mujeres, respectivamente: sin anemia por encima de 14,3 y 13,3 g/dL; leve entre 12,3 y 14,3 g/dL y entre 12,3 y 13,3 g/dL; moderada entre 12,2 y 10,3 g/dL, y grave por debajo de 10,2 g/dL.
Fuente: Autores.

al 1,3% con condiciones que requirieron reintervención quirúrgica y un 3,3% fueron grado IV, es decir, aquellas que comprometieron la vida del paciente. Por último, el 0,7% fueron grado V, y su desenlace fue la muerte.

Los pacientes sin anemia tenían una mediana de estancia hospitalaria de cuatro días (IQR 2-5); los pacientes con anemia leve tenían una mediana de cuatro días (IQR 3-5), y los de moderada a severa también con mediana de cuatro días (IQR 3-6,5). Adicionalmente, la mediana de estancia hospitalaria en el posoperatorio en días para la población fue de cuatro días (IQR 2-5).

DISCUSIÓN

En este estudio se investigó la ocurrencia de complicaciones posoperatorias en pacientes sometidos a resección de tumores supratentoriales en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre 2019 y 2023. Un alto porcentaje (38,3%) tenía anemia antes de la cirugía. La anemia fue más frecuente en mujeres y en pacientes con sobrepeso. La OMS ha informado frecuencias de 40% en niños, 37% en mujeres embarazadas y 30% en mujeres entre 15 y 49 años (13). Esta observación es consistente con estudios previos que han sugerido una predisposición femenina a la anemia, debido a factores hormonales y pérdidas sanguíneas durante la menstruación (7,10). Asimismo, la composición corporal podría ser un factor adicional en el desarrollo de anemia en pacientes neuroquirúrgicos (9).

En cuanto a la severidad de anemia, se encontró una relación entre insuficiencia renal en pacientes con anemia moderada a severa. Estudios previos, como los de Musallam et al. y Sager et al. (7,8), han destacado la relación entre la anemia y el deterioro de la función renal en contextos quirúrgicos. Estos han resaltado el aumento de la morbimortalidad en pacientes anémicos en cirugía mayor no cardiaca y el riesgo de compromiso de otros órganos diana como el riñón, dado por la hipoxia secundaria a la anemia. En cuanto al grado de anemia y la ISO observados en el presente estudio, también coinciden con los hallazgos de Barón et al. y Mohamad et al. (1,9), quienes señalaron que los pacientes anémicos tienen mayores tasas de infecciones posoperatorias. Estos resultados sugieren que la anemia no solo compromete la oxigenación de los tejidos, sino que también podría afectar la respuesta inmunitaria del organismo, lo que aumenta la susceptibilidad a infecciones (1,9).

En cerca de un tercio de los pacientes incluidos se observó complicación durante el seguimiento con la escala Clavien-Dindo. Esta clasificación, propuesta inicialmente por Dindo et al. y validada en estudios subsiguientes (4,17) categoriza las complicaciones en cinco grados, según la necesidad de intervención. La mayoría de las complicaciones fueron clasificadas como grado I y II, incluyendo eventos menores como transfusiones perioperatorias y manejo conservador de las mismas (6). El manejo perioperatorio incluyó la administración de transfusiones de glóbulos rojos en el 3,7% de los pacientes con anemia preoperatoria. Esta frecuencia de transfusiones en pacientes anémicos destaca la importancia de monitorear de cerca los niveles de hemoglobina preoperatorios y considerar estrategias para optimizarlos antes de la cirugía (2,3).

La estancia hospitalaria posoperatoria mostró una mediana de cuatro días, aunque se observaron casos de estancias prolongadas, especialmente en pacientes con anemia severa. Estos resultados sugieren que la anemia preoperatoria podría influir en la recuperación posoperatoria y en la duración de la hospitalización, aspecto que podría ser abordado con intervenciones preventivas y manejo integrado de la anemia; sin embargo, se requieren más estudios con un enfoque dirigido a estudiar causalidad de forma más dirigida (8,16).

El estudio incluyó un grupo seleccionado de pacientes, además de las comparaciones con estudios previos sobre la asociación entre anemia y complicaciones posoperatorias, lo cual contribuye a la contextualización de los hallazgos. Sin embargo, las asociaciones entre anemia y complicaciones son complejas o multifactoriales y una de las mayores limitaciones de este estudio es su naturaleza exploratoria sin profundizar en la complejidad causal. Otros factores relacionados con la patología de base, la cirugía y la anestesia, además de la anemia, podrían estar influyendo en las complicaciones posoperatorias.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aval de comité de ética

Este estudio fue aprobado por el Comité Corporativo de Ética en Investigación Institucional de la Fundación Santa fe de Bogotá (Re-CCEI-15425-2023) en junio de 2023.

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

RECONOCIMIENTOS

Contribuciones de los autores

MCN: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, interpretación de

los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.

LR: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, obtención e interpretación de los resultados. Redacción y aprobación final del manuscrito.

DC: Planificación del estudio, obtención de resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.

AO: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, obtención, análisis e interpretación de los resultados, redacción y aprobación final del manuscrito.

WA: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, análisis e interpretación de los resultados, redacción y aprobación final del manuscrito.

DB: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, obtención y análisis de los datos, interpretación de los resultados, redacción y aprobación final del manuscrito.

AZ y JFP: Obtención y análisis de los datos, interpretación de los resultados, redacción y aprobación final del manuscrito.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado.

Conflictos de interés

Ninguno declarado.

Agradecimientos

Ninguno declarado

REFERENCIAS

1. Bydon M, Abt NB, Macki M, Brem H, Huang J, Bydon A, et al. Preoperative anemia increases posoperative morbidity in elective cranial neurosurgery. Surg Neurol Int. 2014;5(Supplement). https://doi.org/10.4103/2152-7806.143754.
2. Kisilevsky A, Gelb AW, Bustillo M, Flexman AM. Anaemia and red blood cell transfusion in intracranial neurosurgery: a comprehensive review. Br J Anaesth. 2018;120:988-98. https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.11.108.
3. Hare GMT, Mazer CD. Anemia: perioperative risk and treatment opportunity. Anesthesiology. 2021;135:520-30. https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003870.
4. Dindo D. The Clavien-Dindo classification of surgical complications. En: Treatment of posoperative complications after digestive surgery. Springer-Verlag London Ltd; 2014. p. 13-7.
5. Donat SM. Standards for surgical complication reporting in urologic oncology: Time for a change. Urology. 2007;69(2):221-5. https://doi.org/10.1016/j.urology.2006.09.056.
6. Neef V, König S, Monden D, Dubinski D, Benesch A, Raimann FJ, et al. Clinical outcome and risk factors of red blood cell transfusion in patients undergoing elective primary meningioma resection. Cancers (Basel). 2021;13(14). https://doi.org/10.3390/cancers13143601.
7. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal BSN A, et al. Preoperative anaemia and posoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. The Lancet. 2011;378:1396-407. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61381-0.
8. Saager L, Turan A, Reynolds LF, Dalton JE, Mascha EJ, Kurz A. The association between preoperative anemia and 30-day mortality and morbidity in noncardiac surgical patients. Anesth Analg. 2013;117(4):909-15. https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31828b347d.
9. Baron DM, Hochrieser H, Posch M, Metnitz B, Rhodes A, Moreno RP, et al. Preoperative anaemia is associated with poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. Br J Anaesth. 2014;113(3):416-23. https://doi.org/10.1093/bja/aeu098.
10. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, Fleming FJ, Zollo RA, Wissler R, et al. Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing noncardiac surgery. Anesthesiology. 2011;114:283-92. https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3182054d06.
11. Zheng Z, Peng S, Yang J, Ke W. The relationship between preoperative anemia and length of hospital stay among patients undergoing radical surgery for esophageal carcinoma: a single-centre retrospective study. BMC Anesthesiol. 2023;23(1):1-12. https://doi.org/10.1186/s12871-023-02235-5.
12. Liu J, Lin J, Guan X, Liu L, Pan X, Zhou L, et al. Risks associated with perioperative anaemia and perioperative blood transfusion in patients undergoing neurosurgical operation. Transfus Med. 2020;30(5):343-51. https://doi.org/10.1111/tme.12708.
13. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity [internet]. 2011 [citado: 2024 nov 15]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1
14. Gonzáles GF, Tapia V, Gasco M. Correcting haemoglobin cut-offs to define anaemia in high-altitude pregnant women in Peru reduces adverse perinatal outcomes. Arch Gynecol Obstet. 2014;290(1):65-74. https://doi.org/10.1007/s00404-014-3182-z.
15. Natour AK, Shepard AD, Nypaver TJ, Rteil A, Corcoran P, Tang X, Kabbani L. Impact of preoperative anemia on hospitalization, death, and overall survival in patients with peripheral artery disease undergoing endovascular therapy: a retrospective cohort study in the United States and Canada. J Endovasc Ther. 2024;31(5):805-13. https://doi.org/10.1177/15266028221149926.
16. Wang Z, Liu M, Men H, Lyu C, Zheng N. Association between preoperative hemoglobin with length of hospital stay among non-cardiac and non-obstetric surgery patients: a secondary analysis of a retrospective cohort study. J Cardiothorac Surg. 2024;19(1):97. https://doi.org/10.1186/s13019-024-02566-5.
17. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Annals of Surgery. 2004;240:205-13. https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.