

2024 - 2025

TRABAJO DE FIN DE GRADO



IMPACTO DE LA ANEMIA PREOPERATORIA EN EL RIESGO DE INFECCIÓN POSTOPERATORIA



PABLO MARTIN - PESCADOR

TUTORES:

DRA. LÓPEZ - HERRERO

DR. TAMAYO - VELASCO

Índice

Resumen	2
Introducción.....	2
Material y métodos	2
Resultados	2
Conclusiones.....	3
Palabras clave.....	3
Abstract	4
1. Introducción	6
Introducción: La anemia preoperatoria	6
Infección postoperatoria y su relación con la anemia	7
Relación entre anemia preoperatoria y las infecciones postoperatorias	7
Impacto de las infecciones postquirúrgicas	8
2. Material y métodos	8
Diseño del estudio.....	8
Selección de pacientes	9
Objetivos	10
Objetivo principal	10
Objetivos secundarios.....	10
Análisis estadístico.....	10
3. Resultados.....	10
Descripción de la muestra	10
Análisis univariante	13
Análisis multivariante.....	13
4. Discusión	14
5. Conclusiones	17
6. Bibliografía.....	18

Resumen

Introducción

La anemia preoperatoria es una condición frecuente en pacientes quirúrgicos y se ha asociado con un incremento del riesgo de complicaciones postoperatorias. Su detección y tratamiento forman parte esencial de las estrategias de *Patient Blood Management* (PBM), orientadas a mejorar la evolución clínica de estos pacientes. Entre las posibles complicaciones, la infección postoperatoria representa una de las principales causas de morbilidad hospitalaria. El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre la anemia preoperatoria y el riesgo de infección postoperatoria en una cohorte prospectiva de pacientes intervenidos en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Material y métodos

Se llevó a cabo un análisis observacional prospectivo de forma consecutiva entre el 14 y el 21 de noviembre de 2023 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV), centrado en la asociación entre anemia preoperatoria e infección postoperatoria y otros desenlaces clínicos de pacientes intervenidos quirúrgicamente en el HCUV. Los datos clínicos, quirúrgicos y analíticos perioperatorios (incluida la hemoglobina preoperatoria) se obtuvieron de los registros hospitalarios.

El análisis estadístico se efectuó con SPSS Statistics v.29.0.1.1, utilizando métodos descriptivos y pruebas de regresión univariante y multivariante para evaluar la asociación independiente entre anemia preoperatoria e infección postoperatoria, ajustando por variables de confusión relevantes.

Resultados

El estudio incluye 120 pacientes atendidos por el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, de los cuales 26 tenían anemia (21,7%). Los pacientes con anemia eran significativamente mayores [74 (22) vs 69 (20); $p=0.031$] y presentaban mayor comorbilidad, incluyendo enfermedad renal ($p<0,001$) y una escala ASA significativamente más alta [3 (1) vs 2 (1) $p=0.008$].

En el postoperatorio, los pacientes con anemia mostraron mayor tasa de infección [7 (26,9%) vs 8 (8,5%); $p = 0,012$], estancias más prolongadas, tanto en ingreso hospitalario [5 (4) vs 3 (20,5); $p = 0,043$], como de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos [2,5 (7,5) vs 1 (1); $p = 0,005$].

En el análisis univariante ajustado por edad y sexo, la anemia se asoció con un mayor riesgo de infección (OR: 3,96; IC 95%: 1,28–12,26; $p = 0,017$), siendo más pronunciado en los casos de anemia moderada-grave (OR: 5,87; IC 95%: 1,42–24,35; $p = 0,015$).

En el análisis multivariante, únicamente la anemia moderada-grave mantuvo una asociación significativa con la infección postoperatoria (OR: 5,76; IC 95%: 1,049–31,63; $p = 0,044$).

Conclusiones

La anemia preoperatoria se asoció con una mayor incidencia de infección postoperatoria, así como con estancias hospitalarias y en UCI más prolongadas. En el análisis multivariante, la anemia moderada o grave se identificó como un factor de riesgo independiente para la infección. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de valorar y tratar la anemia antes de la cirugía como parte integral del manejo preoperatorio. Además, se confirma que la anemia preoperatoria es una condición frecuente en los pacientes que van a ser intervenidos en el Hospital Clínico de Valladolid.

Palabras clave

Anemia preoperatoria, infección postoperatoria y anemia moderada – severa

Abstract

Introduction

Preoperative anemia is a common condition among surgical patients and has been associated with an increased risk of postoperative complications. Its detection and management are essential components of Patient Blood Management (PBM) strategies, aimed at improving clinical outcomes in this population. Among potential complications, postoperative infection is one of the main causes of hospital morbidity and mortality. The objective of this study was to analyze the association between preoperative anemia and the risk of postoperative infection in a prospective cohort of surgical patients at the University Clinical Hospital of Valladolid.

Material and methods

A prospective observational study was conducted between November 14 and 21, 2023, at the University Clinical Hospital of Valladolid (HCUV). The study focused on the association between preoperative anemia and postoperative infection, along with other clinical outcomes in surgical patients. Clinical, surgical, and perioperative laboratory data (including preoperative hemoglobin levels) were obtained from hospital records. Statistical analysis was performed using SPSS Statistics v.29.0.1.1, applying descriptive methods and both univariate and multivariate regression models to assess the independent association between preoperative anemia and postoperative infection, adjusting for relevant confounding variables.

Results

The study included 120 patients, 26 of whom (21.7%) presented with preoperative anemia. Anemic patients were significantly older [74 (22) vs. 69 (20); $p=0.031$] and had higher comorbidity, including renal disease ($p<0.001$) and a higher ASA physical status score [3 (1) vs. 2 (1); $p=0.008$]. Postoperatively, anemic patients had a higher infection rate [7 (26.9%) vs. 8 (8.5%); $p=0.012$], as well as longer hospital stays [5 (4) vs. 3 (20.5); $p=0.043$] and longer ICU stays [2.5 (7.5) vs. 1 (1); $p=0.005$].

In univariate analysis adjusted for age and sex, anemia was associated with a higher risk of infection (OR: 3.96; 95% CI: 1.28–12.26; $p=0.017$), particularly in moderate to severe anemia (OR: 5.87; 95% CI: 1.42–24.35; $p=0.015$). In the multivariate model, only moderate to severe anemia remained significantly associated with postoperative infection (OR: 5.76; 95% CI: 1.049–31.63; $p=0.044$).

Conclusions

Preoperative anemia was associated with a higher incidence of postoperative infection, as well as with longer hospital and ICU stays. In the multivariate analysis, moderate to severe anemia was identified as an independent risk factor for postoperative infection. These findings reinforce the need to assess and treat anemia prior to surgery as an integral part of preoperative management. Moreover, this study confirms that preoperative anemia is a frequent condition among surgical patients at the University Clinical Hospital of Valladolid.

Keywords

Preoperative anemia, postoperative infection, moderate to severe anemia

1. Introducción

Introducción: La anemia preoperatoria

La anemia preoperatoria es una condición frecuente en pacientes sometidos a cirugía electiva. Según el International Surgical Outcomes Study (EUSOS) y el programa estadounidense NSQIP, su prevalencia ronda el 30% [1,2]. Un estudio longitudinal en Alemania mostró una evolución del 37% en 2007 al 32,5% en 2019 [3]. La mayoría de los trabajos publicados utilizan la definición de anemia de la Organización Mundial de la Salud: cifras de hemoglobina inferiores a 130 g/L en hombres y 120 g/L en mujeres [4]. Esta prevalencia varía según la edad, el sexo, las comorbilidades y el tipo de intervención quirúrgica [1,5,6]. Por ejemplo, se ha descrito en el 19,6% de los pacientes sometidos a artroplastias de cadera o rodilla [7], en hasta el 65% de quienes presentan fractura de cadera [8], y en el 50,4% de pacientes intervenidos por cáncer de colon [9]. En cirugía cardíaca, los estudios oscilan entre un 15% y un 54% de prevalencia, con la mayoría situándose entre el 25% y el 40% [10].

La anemia preoperatoria no es solo un hallazgo analítico: se asocia de forma independiente con un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, incluyendo eventos cardiovasculares, renales, infecciosos y pulmonares, así como con un aumento del uso de transfusiones y de la estancia hospitalaria [1,11-18]. Por ejemplo, un estudio retrospectivo de 2023 en más de 22.000 pacientes sometidos a cirugía electiva no cardíaca halló una relación inversa entre los niveles de hemoglobina y la incidencia de eventos adversos postoperatorios, con odds ratios similares en hombres y mujeres por cada incremento de 1 g/dL de hemoglobina [18].

En cirugía cardíaca, un metaanálisis reciente con más de 159.000 pacientes mostró que la anemia preoperatoria aumenta significativamente el riesgo de mortalidad y complicaciones como insuficiencia renal aguda, eventos isquémicos, complicaciones pulmonares y reingresos hospitalarios [17]. Otro estudio de más de 227.000 pacientes en cirugía mayor no cardíaca confirmó un aumento tanto de la morbilidad postoperatoria como del uso de recursos sanitarios en pacientes anémicos [2].

Tradicionalmente, la anemia perioperatoria se abordaba mediante transfusión de sangre alogénica. Sin embargo, esta práctica se ha asociado también con resultados clínicos desfavorables, costes elevados y escasez de recursos [19]. Por ello, se ha promovido el enfoque del Patient Blood Management (PBM), que busca optimizar los resultados clínicos gestionando de forma proactiva la sangre del propio paciente [20]. Numerosas guías internacionales recomiendan que todo hospital con actividad quirúrgica

implemente protocolos específicos para el diagnóstico y tratamiento de la anemia preoperatoria [14, 21–25].

Infección postoperatoria y su relación con la anemia

La incidencia general de infecciones postoperatorias en cirugía electiva en Europa varía según el tipo de intervención y los factores de riesgo del paciente. Según el estudio ISOS (*“International Surgical Outcomes Study”*) realizado por Wan YI, Patel A, Achary C, et al., cuya muestra incluía a 44.814 pacientes, se consiguió estimar la tasa global de infecciones postoperatorias en cirugías electivas en el 6,5%, siendo las infecciones más comunes las del sitio quirúrgico, seguidas de las infecciones respiratorias y del tracto urinario [26].

Otro estudio relevante, realizado en el marco del proyecto VISION realizado por Wan YI, Patel A, Abbott TEF, et al., reportó una incidencia del 9,8% en cirugía no cardíaca, destacando también las infecciones del sitio quirúrgico como las más frecuentes [27].

Además, una revisión sistemática y metaanálisis realizados por Gillespie BM, Harbeck E, Rattray M, et al [28] con una muestra de 488.594 pacientes a nivel global encontró una incidencia acumulada del 11% de infecciones del sitio quirúrgico en pacientes sometidos a cirugía general.

En conjunto, estos estudios sitúan la incidencia de las infecciones postoperatorias en cirugía general/electiva en Europa entre el 6,5% y el 11%, dependiendo del procedimiento y del perfil clínico del paciente.

Relación entre anemia preoperatoria y las infecciones postoperatorias

La anemia preoperatoria se ha identificado como un factor de riesgo independiente para diversas complicaciones postquirúrgicas, entre ellas las infecciones. Varios estudios han explorado esta asociación en el contexto de la cirugía general y electiva en Europa, mostrando resultados consistentes.

El estudio observacional de gran envergadura realizado por Fowler et al., que incluyó a 38,770 pacientes intervenidos en 474 hospitales de 27 países, evidenció que la anemia preoperatoria se asocia con un mayor riesgo de complicaciones infecciosas postoperatorias. En su análisis multivariante, la anemia preoperatoria se asoció con un incremento significativo del riesgo de infección, con una odds ratio (OR) de 1.93 (IC 95%: 1.17–3.18) [1].

Por su parte, Braunschmid et al., en un estudio llevado a cabo en un hospital universitario, confirmaron que la anemia preoperatoria constituye un predictor significativo de

resultados postoperatorios desfavorables, incluyendo un aumento de las complicaciones infecciosas [29]. Aunque este trabajo tiene un menor tamaño muestral, sus hallazgos refuerzan la hipótesis de que la anemia, al comprometer la oxigenación tisular y la respuesta inmunitaria, contribuye al desarrollo de infecciones en el postoperatorio inmediato.

Impacto de las infecciones postquirúrgicas

Las infecciones postoperatorias representan una de las principales causas de complicaciones tras cirugía general y electiva, con importantes repercusiones en el sistema sanitario. Su impacto se manifiesta en un incremento significativo de la estancia hospitalaria, los costes derivados del tratamiento y las tasas de mortalidad.

Las infecciones postoperatorias se asocian a un aumento significativo de la mortalidad postquirúrgica. El estudio ISOS encontró que la infección postoperatoria incrementaba el riesgo de muerte con una razón de odds (OR) de 4.68 [26]. El estudio VISION, por su parte, reportó una mortalidad del 6.7% en pacientes con infecciones postoperatorias, comparado con un 1.3% en aquellos que no las desarrollaron [27].

En resumen, Las infecciones postoperatorias en cirugía general y electiva no solo empeoran el pronóstico del paciente, sino que suponen una carga asistencial considerable, al duplicar la estancia media, multiplicar los costes y elevar de forma clara la mortalidad. Estos datos justifican plenamente el desarrollo y aplicación de estrategias preventivas eficaces.

2. Material y métodos

Diseño del estudio

Se llevó a cabo un análisis observacional prospectivo, cuya base de datos fue recogida de forma consecutiva entre el 14 y el 21 de noviembre de 2023 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. El presente estudio se centra en la asociación entre anemia preoperatoria e infección postoperatoria, así como otros desenlaces clínicos. Fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos de las áreas de salud de Valladolid Este y Oeste el 12 de febrero de 2025 (código PI-25-86-C). El análisis estadístico será realizado por SPSS Statistics.

Selección de pacientes

Los criterios de inclusión contemplaron a pacientes adultos mayores de 18 años que fueron sometidos a una intervención quirúrgica – urgente o programada –, con necesidad de hospitalización y bajo cualquier tipo de anestesia.

En este estudio, los pacientes incluidos fueron clasificados en un primer momento en dos grupos principales: (1) grupo A: anemia y (2) grupo B: sin anemia. Para un análisis más profundo, el grupo A: anemia fue subdividido en dos subgrupos: (1.1) Anemia leve y (1.2) Anemia moderada-grave.

La anemia y su gravedad fue definida según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que desde 1968 considera anemia a una concentración de hemoglobina (Hb) < 13 g/dL en varones y < 12 g/dL en mujeres no embarazadas. La OMS también distingue entre anemia leve (11-12.9 g/dL en varones y 11-11.9 g/dL en mujeres no embarazadas), anemia moderada (8.0-10.9 g/dL en ambos sexos) y severa (< 8.0 g/dL en ambos sexos) [4]. Para dicha clasificación, se utilizó el valor de hemoglobina preoperatoria más reciente, considerando un posible sesgo temporal.

Todos los pacientes recibieron la atención médica estándar correspondiente a su proceso quirúrgico – incluyendo los cuidados anestésicos y postoperatorios – llevado a cabo en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Todas las variables fueron registradas y organizadas en: (1) preoperatorio, (2) intraoperatorio y (3) postoperatorio; tal y como se describe en la tabla 1.

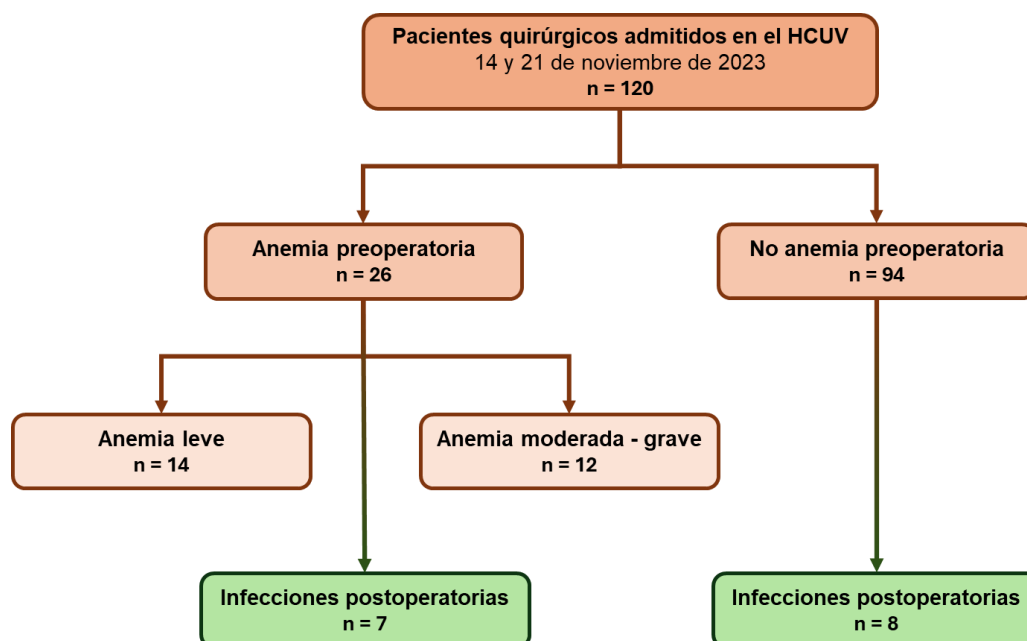


Figura 1. Diagrama de flujo descriptivo que resume los criterios de selección del estudio

Objetivos

Objetivo principal

- Determinar la relación entre la anemia preoperatoria y la infección como una de las principales causas de morbilidad en el contexto de la aplicación de los programas PBM en un hospital de tercer nivel en España.

Objetivos secundarios

- Determinar la tasa de anemia preoperatoria en pacientes sometidos a cirugía con ingreso hospitalario.
- Evaluar su impacto en los resultados clínicos, incluyendo transfusión, infección y duración de la estancia hospitalaria.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se analizaron mediante la prueba de U de Mann-Whitney, al no seguir una distribución normal (según el test de Kolmogórov-Smirnov). Las variables cualitativas se evaluaron mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson, la prueba exacta de Fisher o la prueba de razón de verosimilitud, según correspondiera.

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de la muestra según los grupos de exposición al riesgo, definidos por la presencia o ausencia de anemia. A continuación, se llevaron a cabo regresiones logísticas univariantes ajustadas por edad y sexo, utilizando la infección postoperatoria como variable dependiente, al considerarse el principal desenlace del estudio. En el análisis multivariante, también se empleó la infección como variable dependiente, incluyendo como variables independientes aquellas con asociación significativa en el análisis univariante, así como otras clínicamente relevantes según la literatura actual. El análisis estadístico fue realizado por SPSS Statistics v.29.0.1.1 y se consideró estadísticamente significativo un valor $p \leq 0.05$.

3. Resultados

Descripción de la muestra

El estudio incluyó datos de 120 pacientes, de los cuales 26 (21.7%) presentaban anemia y 94 (78.3%) no la presentaban. Dentro de los pacientes con anemia, 14 (53,8%) presentaban anemia leve, 11 (42,4%) anemia moderada y 1 (3,8%) severa. La tabla 1 de características descriptivas presenta los datos demográficos, así como las variables clínicas preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias de la población de estudio.

En comparación con los pacientes sin anemia, aquellos con anemia eran significativamente mayores [mediana de edad 74 (IQR 22) vs 69 (IQR 20) años, $p=0.031$]. En cuanto al sexo, se observó una mayor proporción de hombres en el grupo con anemia en comparación con el grupo sin anemia [19 (73.0%) vs 54 (57.5%) respectivamente para hombres, y 7 (27.0%) vs 40 (42.5%) para mujeres], aunque esta diferencia en la distribución por sexo no fue estadísticamente significativa ($p=0.148$).

En el periodo preoperatorio, los pacientes con anemia mostraron diferencias notables en las comorbilidades. Estos pacientes tuvieron una incidencia significativamente mayor de enfermedad renal [4 (15.4%) vs 0 (0%) en pacientes no anémicos, $p<0.001$]. También presentaron una clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists) significativamente más alta [mediana (IQR) 3 (1) vs 2 (1), $p=0.008$]. Las diferencias en la incidencia de hipertensión arterial [16 (61.5%) vs 42 (44.7%), $p=0.128$], enfermedad cardíaca [4 (15.4%) vs 11 (11.7%), $p=0.615$], tabaquismo [7 (26.9%) vs 22 (22.3%), $p=0.711$] y el Índice de Comorbilidad de Charlson [mediana (IQR) 3 (2) vs 3 (1.25), $p=0.095$] no fueron estadísticamente significativas entre los grupos.

Durante el periodo intraoperatorio, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con y sin anemia en cuanto al uso de fármacos vasoactivos [12 (48%) vs 26 (31.2%), $p=0.117$], intubación superior a 48 horas [6 (23.1%) vs 13 (13.8%), $p=0.253$], necesidad de cirugía urgente [1 (3.8%) vs 3 (3.2%), $p=0.869$], mediana de sangrado quirúrgico [75 (IQR 150) ml vs 50 (IQR 108) ml, $p=0.992$], o incidencia de transfusión [2 (7.7%) vs 2 (2.1%), $p=0.162$].

En el periodo postoperatorio, los pacientes con anemia exhibieron peores resultados. Aunque la tasa de mortalidad (Exitus) no fue estadísticamente diferente de forma significativa [1 (3.8%) vs 0 (0%), $p=0.056$], los pacientes con anemia tuvieron tasas significativamente más altas de infección general [7 (26.9%) vs 8 (8.5%), $p=0.012$]. Entre los tipos de infección, las infecciones del sitio quirúrgico fueron significativamente más comunes en el grupo con anemia [2 (7.7%) vs 0 (0%), $p=0.007$], mientras que las diferencias en infecciones respiratorias [3 (11.5%) vs 4 (4.3%), $p=0.161$], intraabdominales [0 (0%) vs 1 (1.1%), $p=0.597$] y del tracto urinario [1 (3.8%) vs 3 (3.2%), $p=0.869$] no fueron estadísticamente significativas.

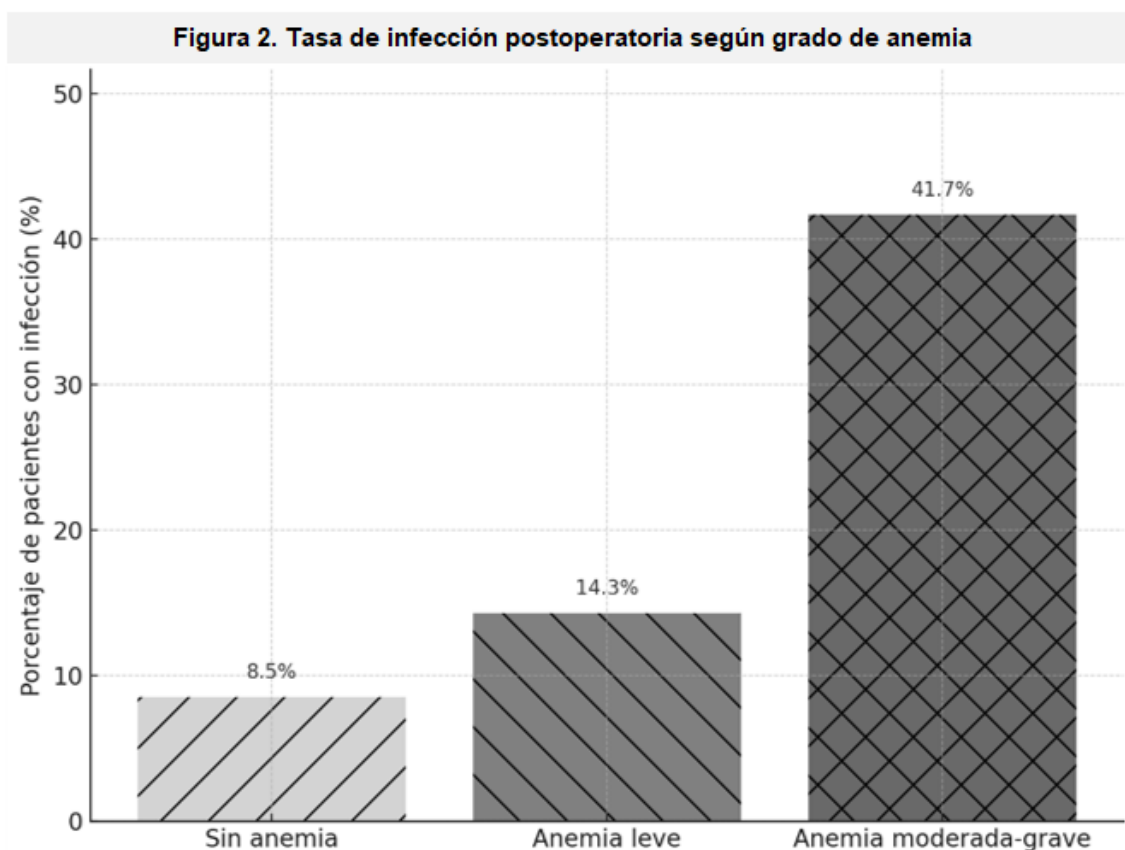
Los pacientes con anemia tuvieron estancias hospitalarias medianas significativamente más largas [5 (IQR 4) días vs 3 (IQR 20.5) días, $p=0.043$]. Esto se evidenció además por una mayor proporción de pacientes anémicos que experimentaron estancias hospitalarias superiores a 7 días [10 (38.5%) vs 17 (18.1%), $p=0.028$] y superiores a 15 días

[9 (34.6%) vs 5 (5.3%), $p<0.001$]. De manera similar, las estancias medianas en la UCI fueron significativamente más largas para los pacientes con anemia [2.5 (IQR 7.5) días vs 1 (IQR 1) día, $p=0.005$]. Un mayor porcentaje de pacientes con anemia tuvo estancias en la UCI superiores a 3 días [13 (50%) vs 10 (10.6%), $p<0.001$] y superiores a 14 días [5 (19.2%) vs 2 (2.1%), $p<0.001$].

Tabla 1. Análisis descriptivo de las características de los pacientes quirúrgicos ingresados en el HCUV en relación a la anemia preoperatoria

CARACTERÍSTICAS	ANEMIA (n=26)	NO ANEMIA (n=94)	p-valor
Edad mediana (IQR)	74 (22)	69 (20)	p=0.031
Sexo. Nº (%)			p=0.148
Hombre	19 (73.0%)	54 (57.5%)	
Mujer	7 (27.0%)	40 (42.5%)	
Preoperatorio			
HTA Nº (%)	16 (61.5%)	42 (44.7%)	p=0.128
Enf cardíaca. Nº (%)	4 (15.4%)	11 (11.7%)	p=0.615
Enf renal. Nº (%)	4 (15.4%)	0 (0%)	p<0.001
Fumador. Nº (%)	7 (26.9%)	22 (22.3%)	p=0.711
Charlson. Mediana (IQR)	3 (2)	3 (1.25)	p=0.095
ASA. Mediana (IQR)	3 (1)	2 (1)	p=0.008
I	1 (3.8%)	15 (16.3%)	
II	8 (30.8%)	42 (45.7%)	
III	15 (57.7%)	32 (34.8%)	
IV	2 (7.7%)	3 (3.3%)	
Intraoperatorio			
Uso de vasoactivos . Nº (%)	12 (48%)	26 (31.2%)	p=0.117
Intubación >48 horas. Nº (%)	6 (23.1%)	13 (13.8%)	p=0.253
Cirugía urgente. Nº (%)	1 (3.8%)	3 (3.2%)	p=0.869
Sangrado, ml. Mediana (IQR)	75 (150)	50 (108)	p=0.992
Transfusión. Nº (%)	2 (7.7%)	2 (2.1%)	p=0.162
Postoperatorio			
Exitus. Nº (%)	1 (3.8%)	0 (0%)	p=0.056
Infección Nº (%)	7 (26.9%)	8 (8.5%)	p=0.012
Respiratoria	3 (11.5%)	4 (4.3%)	p=0.161
Intraabdominal	0 (0%)	1 (1.1%)	p=0.597
Tracto urinario	1 (3.8%)	3 (3.2%)	p=0.869
Sitio quirúrgico	2 (7.7%)	0 (0%)	p=0.007
Estancia. Mediana (IQR)	5 (4)	3 (20.5)	p=0.043
>7 días. Nº (%)	10 (38.5%)	17 (18.1%)	p=0.028
>15 días. Nº (%)	9 (34.6%)	5 (5.3%)	p<0.001
Estancia UCI. Mediana (IQR)	2.5 (7.5)	1 (1)	p=0.005
>3 días. Nº (%)	13 (50%)	10 (10.6%)	p<0.001
>14 días. Nº (%)	5 (19.2%)	2 (2.1%)	p<0.001

HCUV, Hospital Clínico Universitario de Valladolid; HTA, hipertensión arterial; ASA, escala de riesgo anestésico de la *American Society of Anesthesiologist*; UCI, unidad de cuidados intensivos



Análisis univariante

Se realizaron los análisis univariantes mediante regresión logística binaria ajustada por edad y sexo, escogiendo como variable dependiente la infección, y como variables independientes la anemia y la gravedad de la anemia.

La presencia de anemia preoperatoria se asoció significativamente con un mayor riesgo de infección postoperatoria (OR: 3,96; IC 95%: 1,28–12,26; $p = 0,017$). Asimismo, los pacientes con anemia moderada – grave, cuya hemoglobina es menor de 8 g/dL, presentaron un riesgo aún mayor de infección (OR: 5,87; IC 95%: 1,42–24,35; $p = 0,015$).

Análisis multivariante

En el modelo de regresión logística multivariante con la infección postoperatoria como variable dependiente, únicamente la anemia moderada o grave se asoció de forma significativa con un mayor riesgo de infección (OR: 5,76; IC 95%: 1,049–31,633; $p = 0,044$) véase la tabla 2. Otras variables incluidas en el modelo —como edad, sexo, clasificación ASA, tipo de cirugía, uso de fármacos vasoactivos, duración quirúrgica o estimación del sangrado— no mostraron una asociación estadísticamente significativa.

Tabla 2. Análisis multivariante de regresión logística para evaluar la infección postoperatoria y los diferentes factores de riesgo independientes asociados con el desarrollo de infección postoperatoria en el HCUV

	Odds Ratio	95% I.C.	p-valor
Edad	1,04	0,978 - 1,116	p=0,192
Sexo	2,57	0,570 - 11,556	p=0,219
ASA	1,36	0,486 - 3,777	p=0,561
Tipo de cirugía	8,62	0,190 - 391,263	p=0,268
Uso de vasoactivos	2,73	0,673 - 11,088	p=0,159
Duración de la cirugía	1,00	0,985 - 1,006	p=0,379
Estimación del sangrado	1,00	0,994 - 1,003	p=0,586
Anemia leve	1,27	0,203 - 7,966	p=0,797
Anemia moderada - grave	5,76	1,049 - 31,633	p=0,044

HCUV, Hospital Clínico Universitario de Valladolid; Tipo de cirugía: Urgente vs no urgente; ASA, escala de riesgo anestésico de la *American Society of Anesthesiologist*

4. Discusión

Este análisis prospectivo unicéntrico, realizado en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, se incluyeron a 120 pacientes quirúrgicos con necesidad de ingreso hospitalario y reveló los siguientes hallazgos principales:

- i. La prevalencia de anemia preoperatoria fue del 21,7%, siendo más frecuente en pacientes de mayor edad y con mayor carga de comorbilidades, especialmente enfermedad renal crónica y una clasificación ASA más elevada.
- ii. Los pacientes con anemia presentaron resultados postoperatorios significativamente peores, incluyendo un mayor riesgo de infección —particularmente infecciones del sitio quirúrgico—, estancias más prolongadas en UCI y hospitalización, así como una mayor probabilidad de requerir cuidados críticos prolongados. En concreto, la anemia moderada o grave se asoció de forma independiente con un mayor riesgo de infección postoperatoria (OR ajustada: 5,76; IC 95%: 1,049–31,633; p = 0,044).
- iii. Estos resultados subrayan la importancia clínica de detectar y tratar la anemia preoperatoria en pacientes quirúrgicos, en consonancia con las estrategias de Patient Blood Management (PBM).

Diversos estudios han demostrado que los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas presentan una tasa de anemia preoperatoria superior a la observada en la

población general, situándose habitualmente en torno al 30% [1–3,5,6]. Los datos de estos estudios oscilan desde un 28% [30] hasta un 47% [31].

Las diferencias observadas entre los estudios publicados podrían deberse a limitaciones inherentes a los diseños retrospectivos, como la omisión de numerosos pacientes por falta de datos sobre hemoglobina, la heterogeneidad en los criterios de inclusión y exclusión, y la utilización de definiciones variables para el diagnóstico de anemia.

En el presente análisis, se identificó una prevalencia de anemia preoperatoria del 21,7% en la muestra del HCUV, una cifra más baja que la comunicada en la mayoría de los estudios previos. Esta divergencia probablemente se relaciona con la naturaleza prospectiva del estudio, que permitió una recolección sistemática de la información sin pérdidas de casos. No obstante, los resultados ponen de manifiesto que la anemia previa a la cirugía sigue siendo una condición frecuente, lo cual justifica la necesidad de valorar de forma rutinaria los niveles de hemoglobina antes de intervenciones electivas.

Diversos trabajos recientes han insistido en la relevancia de establecer protocolos eficaces para el manejo del paciente anémico en el contexto quirúrgico, priorizando la identificación precoz, el estudio etiológico y la corrección de la anemia en la fase preoperatoria [21–25].

Al igual que en nuestro trabajo, diversos estudios han señalado que los pacientes con anemia presentan una mayor carga de comorbilidad renal y puntuaciones ASA más elevadas [1,2,30]. Además, debido al tamaño muestral relativamente reducido de nuestro estudio, algunas comorbilidades que han sido destacadas en la literatura, como la hipertensión arterial ($p=0.128$) o el índice de Charlson ($p=0.095$), no alcanzaron significación estadística en nuestro análisis. No obstante, es razonable pensar que con un tamaño muestral mayor estas asociaciones podrían volverse significativas, en consonancia con lo descrito en estudios previos. Numerosos estudios coinciden en que la anemia preoperatoria se relaciona con una mayor morbilidad-mortalidad intrahospitalaria en comparación con los pacientes con hemoglobina normal. En nuestro estudio, hemos podido comprobar que la anemia se relaciona con un aumento del riesgo de infección postoperatoria (OR: 3,96; IC 95%: 1,28–12,26; $p = 0,017$) y que cuanto más grave es la anemia más aumenta dicho riesgo (OR: 5,76; IC 95%: 1,049–31,633; $p = 0,044$).

En el metaanálisis realizado por Fowler et al en 2015 [32], que agrupa una muestra muy potente de 949.445 pacientes, la anemia preoperatoria independientemente de su gravedad se asocia a un mayor riesgo de padecer infecciones postoperatorias. Estos hallazgos fueron confirmados en un metaanálisis realizado por Padmanabhan et al en 2019

[33] reducido a una muestra de 114.277 pacientes intervenidos en cirugía cardiaca. Otros estudios, como el realizado por Jiang et al en 2023 [34] en 3.540 pacientes que fueron intervenidos de cirugía de cadera, se llega a la conclusión de que la anemia leve se asocia con un incremento del riesgo de infección (aIRR 1,77), pero que la anemia moderada – severa (<9 g/dL) incrementa hasta el doble este riesgo (aIRR 2,97). En nuestro estudio hemos observado un incremento del riesgo incluso mayor (OR 5,76) a los resultados presentados por Jiang et al.

Este trabajo presenta varias fortalezas metodológicas y sustantivas que refuerzan la validez y relevancia de sus hallazgos. Una de las principales fortalezas reside en su diseño observacional prospectivo. Esta aproximación permitió una recogida de datos sistemática y consecutiva, minimizando el riesgo de sesgos de selección e información inherentes a los estudios retrospectivos, y asegurando una mayor integridad de los datos analizados, como se refleja en la menor tasa de anemia preoperatoria en comparación con algunos estudios previos, atribuible a la ausencia de pérdida de casos.

Asimismo, el estudio aborda una cuestión de notable relevancia clínica y actualidad: la relación entre la anemia preoperatoria y el desarrollo de infecciones postoperatorias, una complicación frecuente con un impacto significativo en la morbilidad del paciente quirúrgico y en la utilización de recursos sanitarios.

Entre los hallazgos más significativos, se destaca la determinación de una prevalencia de anemia preoperatoria del 21,7% en el centro hospitalario estudiado y la demostración que la anemia moderada o grave se asocia de forma independiente y significativa con un incremento del riesgo de infección postoperatoria.

Respecto a las limitaciones, en primer lugar, el tamaño de la muestra, compuesta por 120 pacientes, si bien permitió análisis robustos para las variables principales, podría restringir la potencia estadística necesaria para detectar asociaciones significativas en subgrupos menos prevalentes o para comorbilidades con menor frecuencia en la población estudiada. Esta circunstancia podría haber influido en la no observación de significación estadística para algunas variables que, según la literatura previa, han mostrado asociación con los desenlaces analizados.

En segundo lugar, la naturaleza unicéntrica del estudio, desarrollado íntegramente en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, implica que los hallazgos podrían no ser directamente extrapolables a otros entornos hospitalarios con diferentes características poblacionales, protocolos de manejo clínico o casuística quirúrgica. La validación de

estos resultados en cohortes multicéntricas y más amplias sería beneficiosa para confirmar las conclusiones obtenidas.

5. Conclusiones

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar la relación entre la anemia preoperatoria y el riesgo de infección postoperatoria. Los resultados confirman que la anemia preoperatoria es una entidad clínica prevalente (21,7%) entre los pacientes sometidos a cirugía con necesidad de ingreso en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Se ha demostrado una asociación estadísticamente significativa e independiente entre la presencia de anemia preoperatoria, particularmente la de grado moderado a severo (Hemoglobina < 10.9 g/dL), y un incremento considerable del riesgo de desarrollar infecciones postoperatorias (OR ajustada: 5,76; IC 95%: 1,049–31,633; $p = 0,044$). Además de la mayor susceptibilidad a las infecciones, la anemia preoperatoria se relacionó con otros desenlaces clínicos desfavorables, tales como una prolongación significativa de la estancia hospitalaria total y del tiempo de permanencia en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Estos hallazgos sugieren que, a pesar de las estrategias existentes para el manejo de la anemia, persisten áreas de oportunidad para optimizar los resultados clínicos. En este sentido, resulta fundamental profundizar en el análisis de la correcta implementación y adherencia a los programas de manejo de sangre del paciente (Patient Blood Management) en cada centro hospitalario, con el fin de identificar puntos críticos y mejorar su efectividad.

En consecuencia, se subraya la importancia de la detección sistemática y el manejo proactivo de la anemia preoperatoria como estrategia fundamental para mejorar la calidad asistencial y la seguridad del paciente quirúrgico en el ámbito hospitalario.

6. Bibliografía

1. Fowler AJ, Ahmad T, Abbott TEF, Torrance HD, Wouters PF, De Hert S, et al. Association of preoperative anaemia with postoperative morbidity and mortality: an observational cohort study in low-, middle-, and high-income countries. *Br J Anaesth*. 2018;121:1227-35.
2. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2011;378:1396-407.
3. Judd L, Hof L, Beladdale L, Friederich P, Thoma J, Wittmann M, et al. Prevalence of preoperative anaemia in surgical patients: a retrospective, observational, multicentre study in Germany. *Anaesthesia*. 2022;77:1209-18.
4. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: World Health Organization; 2011 [cited 2025 May 7]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85839/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_eng.pdf?sequence=22
5. Lin J, Wang C, Liu J, Yu Y, Wang S, Wen A, et al. Prevalence and intervention of preoperative anemia in Chinese adults: a retrospective cross-sectional study based on national preoperative anemia database. *EClinicalMedicine*. 2021;36:100894.
6. 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;113:416-23.
7. Greenky M, Gandhi K, Pulido L, Restrepo C, Parvizi J. Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:2695-701.
8. Ryan G, Nowak L, Melo L, Ward S, Atrey A, Schemitsch EH, et al. Anemia at presentation predicts acute mortality and need for readmission following geriatric hip fracture. *JB JS Open Access*. 2020;5:e20.00048.
9. El Ghouayel M, Hamidi M, Mazis C, Imam Z, Abbad M, Boutall A, et al. Surgical outcomes in patients with preoperative anemia undergoing colectomy for colon cancer. *J Surg Res*. 2022;273:218-25.
10. Nguyen Q, Meng E, Berube J, Bergstrom R, Lam W. Preoperative anemia and transfusion in cardiac surgery: a single-centre retrospective study. *J Cardiothorac Surg*. 2021;16:109.

11. Tibi P, McClure RS, Huang J, et al. STS/SCA/AmSECT/SABM update to the clinical practice guidelines on patient blood management. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021;35:2569.
12. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, et al. International consensus statement on the perioperative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia*. 2017;72:233.
13. Steinbicker AU. Role of anesthesiologists in managing perioperative anemia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019;32:64.
14. Hands K, Daru J, Evans C, et al. Identification and management of preoperative anaemia in adults: a British Society for Haematology guideline update. *Br J Haematol*. 2024;205:88.
15. Dhir A, Tempe DK. Anemia and Patient Blood Management in cardiac surgery: literature review and current evidence. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2018;32:2726.
16. Warner MA, Shore-Lesserson L, Shander A, et al. Perioperative anemia: prevention, diagnosis, and management throughout the spectrum of perioperative care. *Anesth Analg*. 2020;130:1364.
17. Lau MPXL, Low CJW, Ling RR, et al. Preoperative anemia and anemia treatment in cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2024;71:127.
18. Zhao BC, Lei SH, Liu JM, et al. Sex-specific associations between preoperative hemoglobin and outcomes after major noncardiac surgery: a retrospective cohort study. *Anesth Analg*. 2023;137:1019.
19. Ferraris VA, Davenport DL, Saha SP, Austin PC, Zwischenberger JB. Surgical outcomes and transfusion of minimal amounts of blood in the operating room. *Arch Surg*. 2012;147:49-55.
20. Shander A, Hardy J-F, Ozawa S, Farmer SL, Hofmann A, Frank SM, et al. A global definition of Patient Blood Management. *Anesth Analg*. 2022;135:476-88.
21. Ministerio de Sanidad. Vía clínica de recuperación intensificada en cirugía del adulto [Internet]. [Madrid]: Ministerio de Sanidad; 2021 [cited 2025 May 7]. Available from: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/excelencia/docs/via-clinica-cirugia-adulto-rica-2021.pdf>
22. World Health Organization. The urgent need to implement patient blood management: policy brief. Geneva: World Health Organization; 2021 [cited 2025 May 5]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/346655/9789240035744-eng.pdf>

23. Shander A, Corwin HL, Meier J, Auerbach M, Bisbe E, Blitz J, et al. Recommendations from the International Consensus Conference on Anemia Management in Surgical Patients (ICCAMS). *Ann Surg.* 2023;277:581-90.
24. Garcia-Casanovas A, Bisbe E, Colomina MJ, Arbona C, Varela J. [Health policy strategies for Patient Blood Management implementation throughout the Spanish health systems]. *J Healthc Qual Res.* 2020;35:319-27.
25. Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, et al. Patient Blood Management: recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA.* 2019;321:983-97.
26. Wan YI, Patel A, Achary C, et al. Postoperative infection and mortality following elective surgery in the International Surgical Outcomes Study (ISOS). *Br J Surg.* 2021;108(2):220-7. doi:10.1093/bjs/znaa075.
27. Wan YI, Patel A, Abbott TEF, et al. Prospective observational study of postoperative infection and outcomes after noncardiac surgery: analysis of prospective data from the VISION Cohort. *Br J Anaesth.* 2020;125(1):87-97. doi:10.1016/j.bja.2020.03.027.
28. Gillespie BM, Harbeck E, Rattray M, et al. Worldwide incidence of surgical site infections in general surgical patients: a systematic review and meta-analysis of 488,594 patients. *Int J Surg.* 2021;95:106136. doi:10.1016/j.ijssu.2021.106136.
29. Braunschmid T, Graf A, Eigenbauer E, et al. Prevalence and long-term implications of preoperative anemia in patients undergoing elective general surgery: a retrospective cohort study at a university hospital. *Int J Surg.* 2024;110(2):884-90. doi:10.1097/JS9.0000000000000866.
30. Feng S, Machina M, Beattie WS. Influence of anaemia and red blood cell transfusion on mortality in high cardiac risk patients undergoing major noncardiac surgery: a retrospective cohort study. *Br J Anaesth.* 2017;118:843-51.
31. Marsicano D, Hauser N, Roodt F, Cloete E, Conradie W, Morford V, et al. Preoperative anaemia and clinical outcomes in the South African Surgical Outcomes Study. *S Afr Med J.* 2018;108:839-46.
32. Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, et al. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. *Br J Surg.* 2015;102(11):1314-24. doi:10.1002/bjs.9861.
33. Padmanabhan H, Siau K, Curtis J, et al. Preoperative anemia and outcomes in cardiovascular surgery: systematic review and meta-analysis. *Ann Thorac Surg.* 2019;108(6):1840-8. doi:10.1016/j.athoracsur.2019.04.108.
34. Jiang Y, Lin X, Wang Y, et al. Preoperative anemia and risk of in-hospital postoperative complications in patients with hip fracture. *Clin Interv Aging.* 2023;18:639-53. doi:10.2147/CIA.S404211.

INTRODUCCIÓN

La **anemia preoperatoria** es una condición frecuente en pacientes quirúrgicos y se ha asociado con un incremento del riesgo de complicaciones postoperatorias. Su detección y tratamiento forman parte esencial de las **estrategias de Patient Blood Management (PBM)**, orientadas a mejorar la evolución clínica de estos pacientes. Entre las posibles complicaciones, la **infección postoperatoria** representa una de las principales causas de morbilidad hospitalaria.

OBJETIVOS

- ✓ Evaluar la **asociación entre anemia preoperatoria e infección postoperatoria**.
- ✓ Determinar la prevalencia de anemia preoperatoria en pacientes quirúrgicos en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV)

MATERIAL Y MÉTODOS

- Análisis **observacional prospectivo**.
- **120 pacientes** quirúrgicos intervenidos en el HCUV.
- Datos clínicos perioperatorios.
- Análisis univariante y multivariante.
- Variables principales del estudio: Anemia preoperatoria, infección postoperatoria, escala ASA, Charlson, estancia hospitalaria, sangrado, uso de vasoactivos, transfusiones, tipo de cirugía e intubación prolongada (>48 horas).

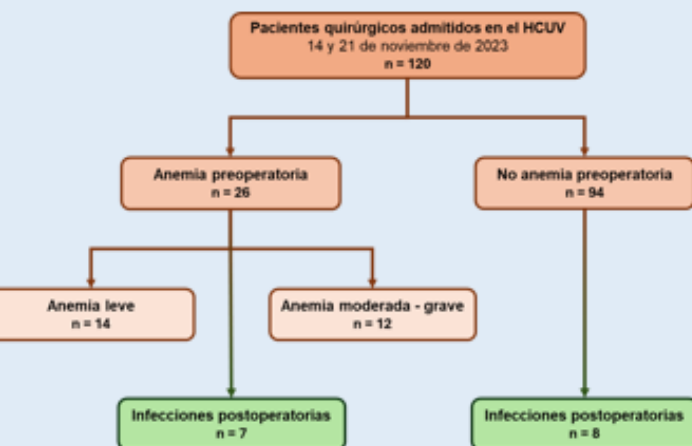


Figura 1. Diagrama de flujo descriptivo que resume los criterios de selección del estudio

RESULTADOS

Prevalencia de **anemia preoperatoria 21,7%** (n = 26)
Leve: 53,8% - **Moderada-Severa 46,2%**

Anémicos = pacientes más **mayores**, con mayor **comorbilidad** (renal y ASA) y con **mayor estancia** hospitalaria postoperatoria (en planta de hospitalización y en UCI).

Desenlaces clínicos

- Infección postoperatoria: **Anemia: 26,9% vs No anemia: 8,5%**
- **Mayor riesgo de infección con anemia moderada - severa OR 5,76 (p = 0,044)**

Tabla 1. Análisis descriptivo de las características de los pacientes quirúrgicos ingresados en el HCUV en relación a la anemia preoperatoria

CARACTERÍSTICAS	ANEMIA (n=26)	NO ANEMIA (n=94)	p-valor
Edad mediana (IQR)	74 (22)	69 (20)	p=0,081
Sexo, N° (%)			p=0,148
Hombre	19 (73,0%)	54 (57,5%)	
Mujer	7 (27,0%)	40 (42,5%)	
Preoperatorio			
HTA, N° (%)	16 (61,5%)	42 (44,7%)	p=0,128
Enfermedad cardíaca, N° (%)	4 (15,4%)	11 (11,7%)	p=0,615
Enfermedad renal, N° (%)	4 (15,4%)	0 (0%)	p<0,001
Fumador, N° (%)	7 (26,9%)	22 (23,3%)	p=0,711
Charlson, Mediana (IQR)	3 (2)	3 (1,25)	p=0,095
ASA, Mediana (IQR)	3 (1)	2 (1)	p=0,008
I	1 (3,8%)	15 (16,3%)	
II	8 (30,8%)	42 (45,7%)	
III	15 (57,7%)	32 (34,8%)	
IV	2 (7,7%)	3 (3,3%)	
Intraoperatorio			
Uso de vasoactivos, N° (%)	12 (48%)	26 (31,2%)	p=0,117
Intubación >48 horas, N° (%)	6 (23,1%)	13 (13,8%)	p=0,253
Cirugía urgente, N° (%)	1 (3,8%)	3 (3,2%)	p=0,869
Sangrado, mL Mediana (IQR)	75 (150)	50 (108)	p=0,992
Transfusión, N° (%)	2 (7,7%)	2 (2,1%)	p=0,162
Postoperatorio			
Exitus, N° (%)	1 (3,8%)	0 (0%)	p=0,056
Infección, N° (%)	7 (26,9%)	8 (8,5%)	p=0,012
Respiratoria	3 (11,5%)	4 (4,3%)	p=0,161
Intraabdominal	0 (0%)	1 (1,1%)	p=0,597
Tracto urinario	1 (3,8%)	3 (3,2%)	p=0,869
Sito quirúrgico	2 (7,7%)	0 (0%)	p=0,007
Estancia, Mediana (IQR)	5 (4)	3 (20,5)	p=0,043
>7 días, N° (%)	10 (38,5%)	17 (18,1%)	p=0,028
>15 días, N° (%)	9 (34,6%)	5 (5,3%)	p<0,001
Estancia UCI, Mediana (IQR)	2,5 (7,5)	1 (1)	p=0,006
>3 días, N° (%)	13 (50%)	10 (10,6%)	p<0,001
>14 días, N° (%)	5 (19,2%)	2 (2,1%)	p<0,001

HCUV, Hospital Clínico Universitario de Valladolid; HTA, hipertensión arterial; ASA, escala de riesgo anestésico de la American Society of Anesthesiologists; UCI, unidad de cuidados intensivos

Figura 2. Tasa de infección postoperatoria según grado de anemia

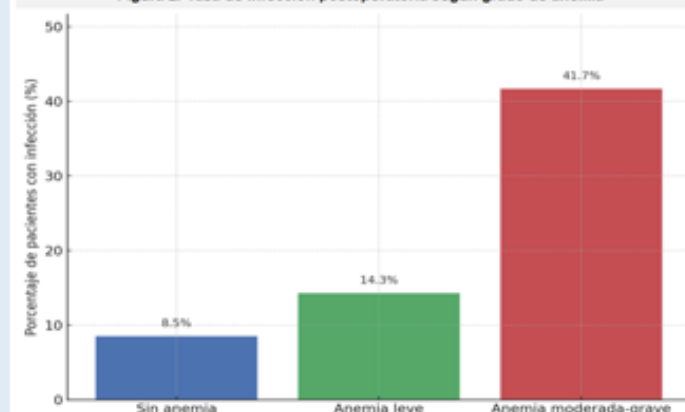


Tabla 2. Análisis multivariante de regresión logística para evaluar la infección postoperatoria y los diferentes factores de riesgo independientes asociados con el desarrollo de infección postoperatoria en el HCUV

	Odds Ratio	95% I.C.	p-valor
Edad	1,04	0,978 - 1,118	p=0,192
Sexo	2,57	0,570 - 11,568	p=0,219
ASA	1,38	0,488 - 3,777	p=0,561
Tipo de cirugía	8,62	0,190 - 391,263	p=0,268
Uso de vasoactivos	2,73	0,673 - 11,088	p=0,159
Duración de la cirugía	1,00	0,985 - 1,006	p=0,379
Estimación del sangrado	1,00	0,994 - 1,003	p=0,588
Anemia leve	1,27	0,203 - 7,968	p=0,797
Anemia moderada - grave	5,76	1,049 - 31,633	p=0,044

HCUV, Hospital Clínico Universitario de Valladolid; Tipo de cirugía: Urgente vs no urgente; ASA, escala de riesgo anestésico de la American Society of Anesthesiologists

CONCLUSIONES

- La **anemia preoperatoria** se asoció con una **mayor incidencia de infección postoperatoria** y estancias hospitalarias más prolongadas.
- La **anemia moderada o grave** se identificó como un **factor de riesgo independiente** para la infección.
- Se refuerza la **necesidad de valorar y tratar la anemia antes de la cirugía** como parte integral del manejo preoperatorio.
- Se confirma que la **anemia preoperatoria** es una **condición frecuente** en los pacientes que van a ser intervenidos en el Hospital Clínico de Valladolid.

BIBLIOGRAFÍA

