



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Hierro carboximaltosa para el manejo de la anemia preoperatoria en pacientes quirúrgicos: resultados de un estudio de cohortes**Iron carboxymaltose for the management of preoperative anemia in surgical patients: results of a cohort study**

Ángel Manuel Yuste Gutiérrez

Hospital Central de la Defensa "Gómez Ulla" y Hospital Universitario de Guadalajara

e-mail: angel_mnyg@hotmail.com

Artículo premiado con el Premio CINFA en el concurso científico RANF 2024

Recibido el 7 de noviembre de 2024; aceptado el 12 de diciembre de 2024

Disponible en internet el 30 de junio de 2025

PALABRAS CLAVEAnemia
Carboximaltosa
férrica
Transfusión
sanguínea
Atención
preoperatoria**RESUMEN**

Objetivo: Evaluar la eficacia de la administración de FCM para mejorar los niveles de Hb en pacientes anémicos durante las consultas prequirúrgicas de anestesia.

La anemia preoperatoria es un problema prevalente en pacientes sometidos a cirugías electivas, asociándose con un aumento en las complicaciones, la necesidad de transfusiones sanguíneas y estancias hospitalarias prolongadas. La anemia por deficiencia de hierro (ADI) es una causa común de la anemia preoperatoria, y el hierro intravenoso (IV), particularmente la carboximaltosa férrica (FCM), es un tratamiento eficaz para optimizar los niveles de Hb.

Material y métodos: Estudio retrospectivo de cohortes de 213 pacientes adultos sometidos a cirugías programadas. El grupo de casos (n=103) recibió FCM durante la consulta prequirúrgica de anestesia, el grupo control (n=110) no recibió tratamiento. La variable principal fue la diferencia de Hb entre la consulta y la cirugía.

Resultados: El grupo de FCM mostró un aumento significativo en los niveles de Hb, con un incremento medio de +0,63 g/dL, en comparación con una disminución de -0,33 g/dL en el grupo control ($p < 0,001$). Además, los niveles de ferritina fueron significativamente más bajos en el grupo de tratamiento.

Discusión: La administración de FCM es un método eficaz para mejorar los niveles de Hb antes de la cirugía, especialmente en pacientes con deficiencia de hierro. Las mejoras observadas son consistentes con estudios previos y destacan la importancia de optimizar la Hb preoperatoriamente.

Conclusión: La administración de FCM durante las consultas prequirúrgicas es eficaz para aumentar los niveles de Hb y reducir la necesidad de transfusiones, lo que podría mejorar los resultados perioperatorios.

DOI: <https://doi.org/10.53519/analesranf>.

ISSN: 1697-4271 E-ISSN: 1697-428X/Derechos Reservados © 2025 Real Academia Nacional de Farmacia.

Este es un artículo de acceso abierto

**KEYWORDS**

Anemia
Ferric
Carboxymaltose
Blood Transfusion
Preoperative Care

ABSTRACT

Introduction: Preoperative anemia is a common and significant issue in patients undergoing elective surgeries, which is associated with increased complications, blood transfusion needs, and prolonged hospital stays. Anemia is defined by hemoglobin (Hb) levels below 13 g/dL for men and 120 g/dL for women. Iron deficiency anemia (IDA) is a major cause of preoperative anemia, and intravenous (IV) iron, particularly ferric carboxymaltose (FCM), has been suggested as an effective treatment to optimize Hb levels. This study aims to assess the efficacy of FCM administration in improving Hb levels in anemic patients during preoperative anesthesia consultations.

Material and methods: This retrospective cohort study included 213 adult patients undergoing scheduled surgeries. The treatment group (n=103) received FCM during preoperative anesthesia consultations, while the control group (n=110) did not receive treatment. The primary outcome was the change in Hb levels between the anesthesia consultation and surgery.

Results: The FCM group showed a significant increase in Hb levels, with an average increase of +0.63 g/dL, compared to a decrease of -0.33 g/dL in the control group ($p < 0.001$). Additionally, ferritin levels were significantly lower in the treatment group compared to the control group.

Discussion: The results suggest that FCM administration is an effective method to improve Hb levels before surgery, especially in patients with iron deficiency. The significant improvements observed align with previous studies and underscore the importance of optimizing Hb preoperatively.

Conclusion: FCM administration during preoperative consultations is effective in increasing Hb levels and reducing the need for transfusions, potentially improving perioperative outcomes.

1. INTRODUCCIÓN

La anemia preoperatoria es un problema prevalente que afecta a una proporción significativa de pacientes sometidos a cirugías programadas, y se asocia con resultados clínicos negativos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia según umbrales específicos de concentración de Hb (Hb), estableciendo límites de 13 g/dL para hombres y 120 g/dL para mujeres, mientras que en niños menores de 5 años y mujeres embarazadas se considera anemia con Hb < 11 g/dL. Según la OMS, la anemia por deficiencia de hierro (ADI) se define como niveles de ferritina inferiores a 15 microgramos/L, con niveles de Hb por debajo de 12 g/dL para mujeres no embarazadas de 12 años o más y por debajo de 13 g/dL para hombres de 15

años o más. En el contexto preoperatorio, la anemia se ha vinculado a un mayor riesgo de complicaciones durante y después de la cirugía, así como a la necesidad de transfusiones de sangre y a estancias hospitalarias prolongadas. La prevalencia de la anemia preoperatoria varía considerablemente según el tipo de cirugía, oscilando entre un 10% y un 70%, siendo particularmente alta en intervenciones oncológicas y ginecológicas (1-4).

La anemia preoperatoria es un factor de riesgo independiente para la transfusión de sangre en el periodo perioperatorio y se asocia con un aumento en la morbilidad y mortalidad postoperatoria (1,5). Las transfusiones de glóbulos rojos, aunque necesarias en algunos casos, presentan riesgos añadidos, como infecciones, sobrecarga circulatoria, eventos



tromboembólicos, estancias hospitalarias prolongadas y deterioro en la calidad de vida, por lo que se debe procurar minimizar o evitar su necesidad (2,6). Como la concentración de Hb preoperatoria es un predictor clave de la necesidad de transfusión, se ha propuesto la optimización de la Hb antes de la cirugía como una estrategia de manejo para mejorar los resultados quirúrgicos.

Una estrategia eficaz para aumentar los niveles de Hb preoperatoria es la administración de hierro intravenoso (IV), especialmente en forma de carboximaltosa férrica (FCM), un tratamiento ampliamente utilizado en España para corregir la anemia ferropénica. La FCM permite la administración de altas dosis de hierro en infusiones de corta duración, con un riesgo bajo de reacciones adversas graves (7,8). Las guías clínicas y consensos internacionales recomiendan el uso de hierro IV para la corrección de la anemia perioperatoria, y estudios previos han mostrado que la administración de FCM al menos una semana antes de la cirugía aumenta los niveles de Hb, reduciendo así la necesidad de transfusión durante el periodo perioperatorio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta terapia está contraindicada en pacientes con riesgo de hipofosfatemia, dado que FCM puede inducir una disminución de los niveles de fosfato sérico⁹, especialmente en poblaciones vulnerables como personas con enfermedad inflamatoria intestinal o que han sido sometidas a cirugía bariátrica (10).

El hierro intravenoso es particularmente útil para pacientes que presentan intolerancia al hierro oral o cuando el tiempo disponible para el tratamiento es limitado, ya que el hierro IV permite una reposición más rápida y eficaz de las reservas corporales de hierro (9,10). No obstante, debido a que la incorporación del hierro en los glóbulos rojos y el aumento de la Hb requieren tiempo, se recomienda que la administración de hierro IV se realice con suficiente anticipación, idealmente entre dos y cuatro semanas antes de la intervención quirúrgica.

En pacientes con anemia ferropénica, se recomienda el tratamiento con hierro incluso si la anemia no presenta síntomas, para evitar el riesgo de progresión de la anemia y el posible daño a órganos debido a la isquemia. Algunos estudios han demostrado beneficios del tratamiento con hierro en personas con deficiencia de hierro sin anemia, quienes pueden experimentar síntomas como fatiga y disminución de la tolerancia al ejercicio. En estos casos, la reposición de hierro mejora estos síntomas y previene el desarrollo de anemia.

La anemia se debe principalmente a déficit de hierro, la cual incluye el déficit absoluto de hierro (no hay reservas), el déficit funcional de hierro (situación en la que la demanda de hierro supera el depósito) y el secuestro de hierro (11-13). Se recomienda la realización de una determinación de Hb en pacientes a los que se va a realizar cirugía electiva, al menos 28 días antes de la cirugía, lo que permite un tiempo suficiente para la estimulación de la eritropoyesis, si fuera necesario (14-17). La anemia ferropénica es la causa mundial más prevalente de anemia. Es la causa más frecuente de anemia preoperatorio. Hasta un tercio de los pacientes sin aparente anemia tienen déficit de hierro y otro tercio de pacientes tienen reservas suficientes para recuperarse tras un sangrado perioperatorio. Además, el déficit de hierro se ha asociado con mayor riesgo transfusional y/o de infección nosocomial en cirugía reparadora de fractura de cadera, cardíaca o de resección de cáncer colon (18-20).

La transfusión sanguínea se asocia, con un efecto dosis dependiente, con un mayor riesgo de infección nosocomial, episodios tromboembólicos, reintervención, reingreso, mayor estancia en UCI y hospitalaria, e incluso mayor tasa de mortalidad postoperatoria.

Por todo esto, diferentes Sociedades Científicas Nacionales (SEDAR) e Internacionales (SABM), la Asociación Europea de Anestesiología (ESA) (21) y el Instituto



Nacional para la Excelencia en Salud y Cuidados del Reino Unido (NICE) (22) recomiendan, no sólo el estudio y tratamiento de la anemia preoperatoria, sino incluso demorar o no programar cirugía en pacientes con anemia. Todos los Documentos de Consenso Nacional (“Sevilla”) (23) o Internacionales (“Frankfurt”) (24) emiten la recomendación fuerte de realizar el cribado y tratamiento de la anemia preoperatoria con el máximo grado de la evidencia. Dicha recomendación está avalada por el Ministerio de Sanidad desde 2013 en el Proyecto de Compromiso de las Sociedades Científicas con la Calidad.

Se recomienda que la concentración de Hb preoperatoria antes de la intervención quirúrgica se encuentre por encima de 13 g/dL, independientemente del género/sexo (25).

Este estudio busca evaluar la eficacia del tratamiento con FCM administrado durante la consulta prequirúrgica de anestesia para optimizar los niveles de Hb en pacientes anémicos antes de la cirugía. El criterio principal de valoración es el cambio en los niveles de Hb entre la consulta inicial y el momento de la cirugía, comparando pacientes que recibieron tratamiento con FCM frente a aquellos que no lo recibieron. Esta investigación se enfoca en determinar si el hierro intravenoso es una intervención efectiva para mejorar los niveles de Hb y, por ende, reducir la necesidad de transfusión y mejorar los resultados perioperatorios.

En conclusión, la anemia preoperatoria representa un riesgo significativo en pacientes sometidos a cirugía y su tratamiento eficaz, mediante la administración de hierro intravenoso, se perfila como una estrategia clave para mejorar los resultados clínicos y reducir las complicaciones perioperatorias (26).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El Comité de Ética en Investigación de la UAH consideró que el estudio clínico propuesto cumplía con los estándares éticos y científicos necesarios, así como con las normativas

regulatorias aplicables. Otorgó su aprobación para eximir el requisito de consentimiento informado, basándose en los principios establecidos en la Declaración de Helsinki. Toda la información de los pacientes es confidencial y está protegida por las leyes de privacidad aplicables.

Se trata de un estudio retrospectivo de cohortes aleatorizado que se realizó en el Hospital Universitario de Guadalajara e incluyó a 213 pacientes adultos con 18 años o más que presentaban anemia preoperatoria que iban a someterse a cirugías programadas entre enero de 2017 y diciembre de 2018 (24 meses). No hubo restricciones respecto a los procedimientos quirúrgicos. El estudio excluyó a los pacientes que se sometieron a cirugía de urgencia y a personas con enfermedades concurrentes asociadas con anemia, como condiciones hematológicas y oncológicas o insuficiencia renal, así como a aquellos que no tenían datos de Hb perioperatoria (Hb preoperatoria y Hb durante la estancia hospitalaria). La cirugía de urgencia se definió como una emergencia médica que requiere una intervención quirúrgica inmediata, en la cual el aplazamiento no es factible para una resolución exitosa.

El grupo de casos recibió FCM en la consulta de anestesia prequirúrgica, mientras que el grupo control no recibió dicho tratamiento. Se utilizó un muestreo no probabilístico consecutivo para el grupo de casos y un muestreo aleatorio simple para el grupo control.

Se recogieron datos demográficos, Hb en el momento de la consulta de anestesia previa a la cirugía (Hb anestesia) y Hb en el momento de la cirugía (Hb preoperatoria), ferritina en la consulta de anestesia, tipos de cirugía y riesgo de sangrado. El riesgo de sangrado se clasificó como alto, moderado o bajo en función del tipo de intervención (según el Documento de Consenso de la Sociedad Española de Cardiología, 2018: “Manejo perioperatorio y tratamiento antitrombótico preprocedimiento”) (27).



El cambio en la concentración de Hb (iHb) (diferencia entre la Hb preoperatoria y la Hb en preoperatoria) fue la variable principal, ya que refleja el efecto del tratamiento con hierro en los niveles de Hb a lo largo del tiempo. Esta medida permite evaluar directamente si el hierro tuvo un impacto significativo en el incremento de Hb en comparación con el grupo sin tratamiento.

La concentración de Hb en el momento de la cirugía (Hb preoperatoria) fue una de las variables secundarias. Esto ofrece información adicional sobre el estado final de la Hb en cada grupo justo antes de la cirugía, proporcionando contexto y detalle sobre el nivel de Hb alcanzado en cada grupo.

Para el análisis estadístico, las características basales se describieron utilizando la mediana con rango intercuartílico (IQR) para los datos continuos y porcentajes para los datos categóricos. Se utilizó la media y la desviación estándar para los datos continuos distribuidos de forma normal. Las variables cualitativas se compararon utilizando la prueba χ^2 , aplicando la prueba exacta de Fisher si los conteos esperados eran inferiores a cinco. Para las variables cuantitativas, las comparaciones se realizaron utilizando la prueba t o ANOVA para los datos distribuidos normalmente, mientras que se utilizó la prueba U de Mann-Whitney o la prueba de Kruskal-Wallis para los datos no distribuidos normalmente. Se empleó el análisis de regresión logística para evaluar la asociación entre la administración de FCM y el aumento de los niveles de Hb, reportados como razones de odds (OR) con intervalos de confianza (IC) del 95%. Todas las pruebas estadísticas fueron de dos colas, con una significancia establecida en un valor de $p < 0.05$.

El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete de software estadístico SPSS v.15 para Windows y STATA v.16 para Mac.

3. RESULTADOS

213 pacientes formaron parte de estudio, el grupo de casos fueron 103 pacientes que recibieron FCM en la consulta de anestesia prequirúrgica, mientras que el grupo control con 110 pacientes no recibió dicho tratamiento.

61 % eran mujeres. En el grupo de casos, el 54.4% eran mujeres, mientras que en el grupo de controles, el 67.3% eran mujeres, sin diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0.052$). La edad media fue de 72 años en los casos y 74 años en los controles ($p=0.319$) (Tabla 1).

La prevalencia general de anemia fue del 96.7%, con una prevalencia del 93.2% en los casos y del 100% en los controles. Además, la deficiencia de hierro (ferritina $< 15 \mu\text{g/L}$) fue más común en los casos (4.2%) en comparación con los controles (1%) ($p=0.021$). Los niveles medianos de ferritina fueron de $41 \mu\text{g/L}$ en los casos y de $103 \mu\text{g/L}$ en los controles.

En cuanto a los tipos de cirugía, el grupo de casos tuvo una mayor proporción de procedimientos gastrointestinales (62,1% frente a 36,8 % en controles, $p<0,001$), mientras que los controles presentaron más cirugías ortopédicas (34,6 % frente a 4,9 % en casos, $p<0,001$). Otros procedimientos incluyeron cirugía cardiovascular, ginecológica, urológica y oftálmica, con menor prevalencia en ambos grupos.

Respecto al riesgo de sangrado, la mayoría de los pacientes fueron clasificados en riesgo moderado (61.8% en los casos y 63.6% en los controles), seguido de riesgo bajo y alto. Existen diferencias significativas entre los grupos en la distribución del riesgo de sangrado ($p < 0.001$).

La mediana de los niveles de Hb en la consulta de anestesia (Hb preoperatoria) fue significativamente menor en el grupo de casos (10,7 g/dL) en comparación con el grupo control (11,8 g/dL, $p<0,001$) (Tabla 1).

Sin embargo, al momento de la cirugía, los pacientes tratados con FCM mostraron una



Tabla 1. Edad y variación de Hb

Grupo	Casos (FCM)	Control	p valor
Edad (mediana; IQR)	72 (59-82)	74 (64-83)	0,319
Hbanestesia (g/dL)	10,7 (9,6-11,7)	11,8 (10,9-12,4)	<0,001
Hbpreoperatoria (g/dL)	11,3 (10,1-12,3)	11,2 (10,6-12,2)	0,789
Variación Hb (iHb) (g/dL)	+0,63	- 0,33	<0,001

mejora reveladora en sus niveles de Hb, con un incremento promedio de +0,63 g/dL, mientras que los pacientes en el grupo control experimentaron una disminución de -0,33 g/dL. La media de la diferencia total de Hbs entre el grupo de casos y el grupo control fue de 0,96 g/dL ($p < 0,001$) (Tabla 1).

Las diferencias en los niveles de ferritina entre los grupos también fueron indicadoras (mediana de 41 $\mu\text{g/L}$ en casos frente 103 $\mu\text{g/L}$ en controles, $p = 0,021$).

4. DISCUSIÓN

Este estudio aborda una población envejecida, donde el diseño de las variables principal y secundaria permite analizar tanto el cambio inducido por el tratamiento como el estado final de los niveles de Hb, proporcionando una comprensión integral de su impacto en los pacientes.

A pesar de que ambos grupos presentaron una prevalencia elevada de anemia, el tratamiento con FCM parece haber reducido la severidad de esta condición, mejorando significativamente la preparación quirúrgica como también se refleja en las investigaciones clínicas de Zoller H. et al. y Tibi P. et al. (10,28).

Los resultados destacan la alta prevalencia de anemia en los pacientes quirúrgicos del Hospital Universitario de Guadalajara, un

hallazgo consistente con otros estudios que han documentado una alta incidencia de anemia preoperatoria en pacientes geriátricos (29). La diferencia en la prevalencia de deficiencia de hierro entre los grupos de casos y controles sugiere que los pacientes del grupo de casos podrían tener un mayor riesgo de complicaciones debido a un estado nutricional deteriorado o a pérdidas sanguíneas más pronunciadas.

Las variaciones en los tipos de procedimientos quirúrgicos reflejan la heterogeneidad de la muestra, observándose que cirugías como las gastrointestinales conllevan un mayor riesgo de anemia y complicaciones hemorrágicas (30). La mayor frecuencia de procedimientos ortopédicos en el grupo de controles podría explicar la menor prevalencia de anemia.

El riesgo de sangrado fue elevado en la mayoría de los pacientes, especialmente en aquellos sometidos a cirugías gastrointestinales y cardiovasculares, lo cual coincide con los hallazgos de otros estudios que reportan un alto riesgo de sangrado en este tipo de intervenciones.

Como se observa en los resultados, la administración de FCM demuestra ser una intervención eficaz y segura para optimizar el estado hematológico de los pacientes anémicos sometidos a cirugías programadas, lo



que potencialmente mejora su pronóstico postoperatorio. Esta conclusión es respaldada por estudios previos.

No obstante, algunas limitaciones, como el tamaño de la muestra y la falta de datos completos de ferritina en todos los pacientes. Además, la clasificación del riesgo de sangrado se basó en criterios clínicos, lo que podría introducir cierto sesgo.

5. CONCLUSIONES

En este contexto, la administración de FCM en la consulta de anestesia prequirúrgica ha mostrado un impacto positivo en la mejora de los niveles de Hb para la preparación del paciente al proceso de cirugía. Además, también se observa un resultado favorable en los valores de Hb al momento de la intervención quirúrgica. Estos hallazgos subrayan la relevancia de optimizar el estado hemático de los pacientes antes de la cirugía, especialmente en aquellos con riesgo de anemia o que se someten a procedimientos quirúrgicos de alto riesgo. La correlación observada entre la intervención con hierro y el aumento en los niveles de Hb sugiere que la implementación de protocolos de manejo de sangre, que incluyan la administración de hierro, puede reducir la necesidad de transfusiones de sangre y mejorar los resultados clínicos perioperatorios.

En conclusión, este estudio demuestra que la anemia es altamente prevalente en pacientes quirúrgicos y está asociada con una mayor necesidad de transfusiones, especialmente en aquellos sometidos a cirugías gastrointestinales. Los hallazgos resaltan la importancia de evaluar y tratar la anemia preoperatoria, particularmente en pacientes con deficiencia de hierro. Las diferencias observadas entre los grupos de casos y controles sugieren la necesidad de desarrollar protocolos específicos para el manejo de la anemia y el riesgo de sangrado en distintos tipos de procedimientos quirúrgicos.

En conjunto, este enfoque no solo tiene implicaciones en la seguridad del paciente, sino que también puede disminuir las complicaciones postoperatorias y promover una recuperación más rápida. Futuros estudios deberían centrarse en estrategias para reducir el riesgo de sangrado, la necesidad de transfusiones y en evaluar intervenciones preoperatorias como la suplementación de hierro y el uso de agentes hemostáticos.

6. REFERENCIAS

1. 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 Oct 15;378(9800):1396-407.
2. Shander A, Knight K, Thurer R, Adamson J, Spence R. Prevalence and outcomes of anemia in surgery: a systematic review of the literature. *Am J Med*. 2004 Apr 5;116 Suppl 7A:58S-69S.
3. Muñoz M, Laso-Morales MJ, Gómez-Ramírez S, Cadellas M, Núñez-Matas MJ, García-Erce JA. Pre-operative haemoglobin levels and iron status in a large multicentre cohort of patients undergoing major elective surgery. *Anaesthesia*. 2017 Jul;72(7):826-34.
4. Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, Allard S, Gillies MA, Pearse RM. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. *Br J Surg*. 2015 Oct;102(11):1314-24.
5. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Campos A, Ruiz J, Liumbruno GM. Pre-operative anaemia: prevalence, consequences and approaches to management. *Blood Transfus*. 2015 Jul;13(3):370-9.
6. Froessler B, Palm P, Weber I, Hodyl NA, Singh R, Murphy EM. The Important Role for Intravenous Iron in Perioperative Patient Blood Management in Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg*. 2016 Jul;264(1):41-6.
7. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency.



- Anaesthesia. 2017 Feb;72(2):233-47.
8. Guinn NR, Schwartz J, Arora RC, Morton-Bailey V, Aronson S, Brudney CS, et al. Perioperative Quality Initiative and Enhanced Recovery After Surgery-Cardiac Society Consensus Statement on the Management of Preoperative Anemia and Iron Deficiency in Adult Cardiac Surgery Patients. *Anesth Analg.* 2022 Sep 1;135(3):532-44.
 9. Proaño Fierro ME, Rodríguez Cañete BL, Sánchez Sobrino P, Rego Iraeta AL. [Hypophosphatemia associated with use of intravenous ferric carboxymaltose]. *Nutr Hosp.* 2023 Dec 14;40(6):1301-4.
 10. Zoller H, Wagner S, Schaefer B. What is wrong in doing good? *Br J Haematol.* 2023 Sep;202(6):1089-90.
 11. 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 Oct 15;378(9800):1396-407.
 12. Shander A, Fink A, Javidroozi M, Erhard J, Farmer SL, Corwin H, et al. Appropriateness of allogeneic red blood cell transfusion: the international consensus conference on transfusion outcomes. *Transfus Med Rev.* 2011 Jul;25(3):232-246.e53.
 13. Vamvakas EC. Establishing causation in transfusion medicine and related tribulations. *Transfus Med Rev.* 2011 Apr;25(2):81-8.
 14. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Kozek-Langenecker S, Shander A, Richards T, Pavía J, et al. "Fit to fly": overcoming barriers to preoperative haemoglobin optimization in surgical patients. *Br J Anaesth.* 2015 Jul;115(1):15-24.
 15. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia.* 2017 Feb;72(2):233-47.
 16. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World J Surg.* 2019 Mar;43(3):659-95.
 17. De Hert S, Staender S, Fritsch G, Hinkelbein J, Afshari A, Bettelli G, et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2018 Jun;35(6):407-65.
 18. Muñoz M, Laso-Morales MJ, Gómez-Ramírez S, Cadellas M, Núñez-Matas MJ, García-Erce JA. Pre-operative haemoglobin levels and iron status in a large multicentre cohort of patients undergoing major elective surgery. *Anaesthesia.* 2017 Jul;72(7):826-34.
 19. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Besser M, Pavía J, Gomollón F, Liunbruno GM, et al. Current misconceptions in diagnosis and management of iron deficiency. *Blood Transfus.* 2017 Sep;15(5):422-37.
 20. Althoff FC, Neb H, Herrmann E, Trentino KM, Vernich L, Füllenbach C, et al. Multimodal Patient Blood Management Program Based on a Three-pillar Strategy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2019 May;269(5):794-804.
 21. EBA—Preop-anaemia-recommend.pdf [Internet]. [cited 2024 Feb 4]. Available from: <https://www.eba-uems.eu/resources/PDFS/safety-guidelines/EBA—Preop-anaemia-recommend.pdf>
 22. Quality statement 1: Iron supplementation | Blood transfusion | Quality standards | NICE [Internet]. NICE; 2016 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs138/chapter/quality-statement-1-iron-supplementation>
 23. Fernández González I, Paz Martín D. Actualización del Documento Sevilla de Consenso sobre Alternativas a la Transfusión de Sangre Alogénica. *Revista electrónica AnestesiaR.* 2013;5(10):2.
 24. 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 Mar 12;321(10):983-97.
 25. via-clinica-cirugia-adulto-rica-2021.pdf [Internet]. [cited 2024 Jan 31]. Available from: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/excelencia/docs/via-clinica-cirugia-adulto-rica-2021.pdf>



26. Beris P, Muñoz M, García-Erce JA, Thomas D, Maniatis A, Van der Linden P. Perioperative anaemia management: consensus statement on the role of intravenous iron. *Br J Anaesth.* 2008 May;100(5):599-604.
27. Vivas D, Roldán I, Ferrandis R, Marín F, Roldán V, Tello-Montoliu A, et al. Perioperative and Periprocedural Management of Antithrombotic Therapy: Consensus Document of SEC, SEDAR, SEACV, SECTCV, AEC, SECPRE, SEPD, SEGO, SEHH, SETH, SEMERGEN, SEMFYC, SEMG, SEMICYUC, SEMI, SEMES, SEPAR, SENEC, SEO, SEPA, SERVEI.
28. SECOT and AEU. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2018 Jul;71(7):553-64.
29. Tibi P, McClure RS, Huang J, Baker RA, Fitzgerald D, Mazer CD, et al. STS/SCA/AmSECT/SABM Update to the Clinical Practice Guidelines on Patient Blood Management. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021 Sep;35(9):2569-91.
30. Chow WB, Rosenthal RA, Merkow RP, Ko CY, Esnaola NF, American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program, et al. Optimal preoperative assessment of the geriatric surgical patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg.* 2012 Oct;215(4):453-66.
31. Talboom K, Borstlap WAA, Roodbeen SX, Bruns ERJ, Buskens CJ, Hompes R, et al. Ferric carboxymaltose infusion versus oral iron supplementation for preoperative iron deficiency anaemia in patients with colorectal cancer (FIT): a multicentre, open-label, randomised, controlled trial. *Lancet Haematol.* 2023 Apr;10(4):e250-60.

Si desea citar nuestro artículo:
El hierro carboximaltosa en la anemia preoperatoria del paciente quirúrgico

Ángel Manuel Yuste Gutiérrez
An Real Acad Farm (Internet).

An. Real Acad. Farm. Vol. 91. nº 2 (2025) · pp. 217-225
DOI:<http://dx.doi.org/10.53519/analesranf.2025.91.02.06>

