

Anemia y transfusión en los pacientes sometidos a circulación extracorpórea en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital Universitario de La Princesa (Madrid).

Enferm. anest.-reanim. ter. dolor (Internet) Vol.8 nº1 2025 / ISSN: 2529-9670

Autores: *Tineo Drove, T¹; Fragoso Pasero, M²; Partida Márquez, JE¹; Orts Rodríguez, M del M³.; de Antonio Antón, N⁴; Sánchez García, M⁵*

1. Servicio de Cirugía Cardíaca. Hospital Universitario de La Princesa (Madrid).
2. Unidad de Evaluación de las Tecnologías Sanitarias UETS-Madrid. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
3. Anestesia, Reanimación y Terapia del Dolor. Hospital Universitario de La Princesa (Madrid)
4. Cirugía Cardiovascular. Hospital Universitario de La Princesa (Madrid)
5. Unidad de Reanimación. Hospital Universitario de La Princesa (Madrid)

Contacto:

RESUMEN

Introducción: La prevalencia de la anemia y transfusión en Cirugía Cardíaca es elevada, con un impacto importante en la morbilidad. Por ello, se considera necesario, estudiar la prevalencia de anemia y su impacto en la morbilidad de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea, durante el periodo perioperatorio. **Metodología:** Estudio descriptivo, observacional y prospectivo, durante los meses de junio a diciembre del 2023 en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital Universitario de La Princesa (Madrid). Incluyendo todos los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico bajo circulación extracorpórea. **Resultados:** La muestra la componen 209 pacientes, con una edad media de 69,60 (+/-9.950) años. 64,2 % hombres y 35,8 % mujeres. Un 41% de la muestra no presentó anemia durante todo el proceso. Los niveles de hemoglobina (Hb) fueron los siguientes: Hb prequirúrgica 13.244 (+/- 2.030) mgrs/dl, Hb postquirúrgica 9.418 (+/-1.275) mgrs/dl y Hb al alta 10.430 (+/- 1.412) mgrs/dl. Existiendo una clara relación entre la disminución de los valores de Hb y la transfusión sanguínea (OR de 6,25 e IC (3,21-12,15) siendo el p-valor <0, 001). En el 100% de los casos se utilizó el recuperador celular de

hematíes, como medida de ahorro de sangre. **Discusión:** El papel de los enfermeros perfusionistas es fundamental, siendo necesaria la elaboración de protocolos que permitan garantizar la seguridad del paciente, así como la calidad de los cuidados que se ofrecen. Todas las medidas encaminadas a disminuir las pérdidas hemáticas durante la cirugía mejoran la evolución clínica del paciente, puesto que está demostrada una clara disminución de la Hb durante la intervención. Una disminución de los valores de Hb, disminuyen el aporte de O₂ a los tejidos y una alteración en la perfusión tisular, lo que implica mayor tiempo de intubación, mayores tasas de sangrado y mayor mortalidad asociada. **Conclusiones:** La prevalencia de anemia al ingreso en nuestro centro es baja, sin embargo, la relación con las necesidades transfusionales es claramente significativa. **Palabras clave (MESH):** cirugía cardíaca, circulación extracorpórea, anemia, transfusión, enfermera perfusionista.

ABSTRACT

Abstract:

Introduction: The prevalence of anemia and transfusion in Cardiac Surgery is high, with an important impact on morbimortality. Therefore, it is considered necessary to study the prevalence of anemia and its impact on morbidity and mortality in patients undergoing cardiac surgery under extracorporeal circulation during the perioperative period. **Methodology:** Descriptive, observational and prospective study, during the months of June to December 2023 in the Cardiac Surgery Department of the Hospital Universitario de La Princesa (Madrid). Including all patients who underwent a surgical procedure under extracorporeal circulation. **Results:** The sample consisted of 209 patients, with a mean age of 69.60 (+/-9,950) years. 64.2 % were men and 35.8 % women. A 41% of the sample did not present anemia during the whole process. Hemoglobin (Hb) levels were as follows: Pre-surgical Hb 13,244 (+/- 2,030) mgrs/dl, post-surgical Hb 9,418 (+/-1,275) mgrs/dl and Hb at discharge 10,430 (+/- 1,412) mgrs/dl. There was a clear relationship between the decrease in Hb values and blood transfusion (OR of 6.25 and CI (3.21-12.15) being the p-value <0.001). In 100% of the cases the red cell salvager was used as a blood saving measure. **Discussion:** The role of perfusionist nurses is fundamental, being necessary the elaboration of protocols to guarantee patient safety, as well as the quality of care offered. All measures aimed at reducing blood loss during surgery improve the clinical evolution of the patient, since a clear decrease in Hb during surgery has been demonstrated. A decrease in Hb values decreases O₂ supply to the tissues and an alteration in tissue perfusion, which implies longer intubation time, higher bleeding rates, and higher associated mortality. **Conclusions:** The prevalence of anemia upon admission to our center is low, however, the relationship with transfusion needs is clearly significant. **Keywords:** cardiac surgery, extracorporeal circulation, anemia, transfusion, perfusion nurse. **Keywords:** cardiac surgery, extracorporeal circulation, anemia, transfusion, perfusion nurse.

INTRODUCCIÓN

La cirugía cardiaca (CCA) se considera hoy en día una de las cirugías mayores con más alto riesgo de sangrado por múltiples factores entre los que destaca la necesidad de la circulación extracorpórea (CEC)⁽¹⁾. En estos casos, hasta el 50% de los pacientes precisan una transfusión sanguínea⁽²⁾.

La CCA mayor, engloba todos aquellos procedimientos para la reparación de defectos congénitos y adquiridos⁽³⁾; el uso de la CEC implica la heparinización del paciente y consecuentemente, su correcta reversión.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la atención a una población cada vez más envejecida, y las nuevas técnicas quirúrgicas, cabe pensar que las necesidades transfusionales también son elevadas en estos contextos, por ello es necesaria una adecuada valoración preoperatoria, un correcto tratamiento de la hemostasia y la coagulación, así como un manejo protocolizado de los niveles transfusionales durante el periodo postquirúrgico⁽⁵⁾.

El uso de los derivados sanguíneos no ha seguido unos patrones fijos desde sus comienzos⁽⁶⁾. Tradicionalmente, el uso de sangre alogénica en pacientes con hemorragia masiva, se llevaba a cabo de manera liberal, hasta que se ha demostrado la tasa de complicaciones asociadas a estos eventos: inmunológicas y no inmunológicas⁽⁷⁾, siendo necesario la aplicación de protocolos más restrictivos⁽⁸⁾, que permitan trabajar de manera segura.

En este contexto, la OMS ha venido desarrollando en los últimos años los Programas de Gestión Eficiente de la Sangre⁽⁹⁾ (PBM), para desde un punto de vista multidisciplinar, disminuir el consumo de sangre alogénica, así como, corregir todas aquellas alteraciones que pudiesen influir de manera negativa en la anemia perioperatoria.

Los programas de PBM se basan en administrar a cada paciente lo que le corresponde en términos de transfusión, en base a sus necesidades y requerimientos. Para de este modo, poder reducir las tasas de transfusión innecesarias, y poder mejorar la atención a los pacientes con elevado riesgo transfusional durante todo el periodo perioperatorio que conllevan los procedimientos de CCA bajo CEC.

La mejor estrategia consiste en una adecuada prevención, siendo fundamental la optimización previa al acto quirúrgico. No menos importantes son todas aquellas técnicas llevadas a cabo por los enfermeros perfusionistas en aras de evitar la hemodilución y consecuentemente la anemización⁽¹⁰⁾. Por ello todos los esfuerzos deben ir encaminados a un correcto estudio y valoración previa, para poder implementar un plan de actuación intraoperatorio que permita disminuir el volumen de pérdidas hemáticas y/o favorecer, en la medida que sea posible, la recuperación de la misma.

Se debe trabajar, siendo conscientes, que la transfusión únicamente debe considerarse en casos en los que sea estrictamente necesaria, siempre y cuando no se ponga en riesgo la vida del paciente ni los principios fundamentales de la bioética.

OBJETIVOS

En base a este planteamiento, se pretenden desarrollar los siguientes objetivos de trabajo:

- **Objetivo principal:** Estudiar la prevalencia de anemia y su impacto en la morbilidad y mortalidad de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo CEC, durante el periodo perioperatorio.
- **Objetivos secundarios:**
 - Determinar la relación entre anemia previa a la cirugía y morbilidad (transfusión y extubación).
 - Analizar la correlación entre anemia previa a la cirugía y sangrado intraoperatorio.
 - Determinar la asociación entre anemia prequirúrgica (al ingreso), y mortalidad a los 30 días de la cirugía.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio: Se ha realizado un estudio descriptivo, observacional y prospectivo.

Temporalidad: El estudio tuvo lugar durante el segundo semestre del año 2023 (junio a diciembre).

Lugar de realización: El estudio se ha llevado a cabo de manera multidisciplinar, en un Hospital de tercer nivel, entre los Servicios de Cirugía Cardíaca, Anestesia y Reanimación, así como el Equipo de Perfusión y los Enfermeros del Quirófano de Cirugía Cardíaca. [Hospital Universitario de La Princesa (Madrid)].

Muestra: Se trata de un muestreo por conveniencia, donde se han incluido todos los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico bajo CEC, por valvulopatía, cardiopatía isquémica o enfermedad aórtica, durante el periodo de estudio en el centro, independientemente que fuesen ingresados con carácter urgente o de manera programada y sin tener en cuenta ningún criterio de exclusión, para tener una muestra relevante cuyos resultados puedan ser extrapolados. Considerando que se trata de una muestra representativa para la población de interés.

Metodología de estudio: Los datos han sido recogidos en una hoja elaborada para dicho fin, por los miembros del equipo investigador, desde que el paciente ingresaba en el quirófano hasta que posteriormente era dado de alta, realizando su seguimiento hasta los 30 días postcirugía.

Se han recogido datos sociodemográficos y específicos de la cirugía (edad, sexo, tipo de cirugía, carácter urgente o programado de la misma, tiempo de circulación extracorpórea e isquemia, y

complicaciones postquirúrgicas), así como datos relativos a la situación anémica del paciente (hemoglobina pre y postcirugía, anemia al ingreso, sangrado intra y postoperatorio y sangre obtenida con el recuperador celular de hematíes, si fue necesaria la transfusión de derivados sanguíneos, o el uso del hemoconcentrador).

Se define anemia, siguiendo las recomendaciones de la OMS⁽¹⁾, como cifras de hemoglobina inferiores a 12 mgrs/dl en la mujer e inferiores a 13 mgrs/ml en el hombre.

Variables de Estudio:

Variables Independientes: Hb previa a la cirugía y disminución de valores de Hb (Hb postcirugía) durante el procedimiento e ingreso (Hb al alta).

Variables Dependientes: morbilidad: transfusión (si/no), extubación en primeras 24 horas (si/no), sangrado perioperatorio (intraoperatorio [Recuperador celular de hematíes: Dideco^R] y en las primeras 24 horas del periodo postquirúrgico inmediato) cuantificado en ml de sangre y mortalidad a los 30 días de la cirugía (si/no).

Variables Confusoras: sexo, la edad, el tipo de cirugía y los tiempos de CEC y de isquemia.

Consideraciones éticas: Para la realización del estudio fue necesaria la aprobación del Comité de Ética y de la Comisión de Adecuación de Estudios del Hospital Universitario de La Princesa (Madrid), y cada paciente tuvo que firmar el Consentimiento Informado, acogiéndonos a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD) y a la Declaración de Helsinki: propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos. Anexo 1: Aprobación del CEIM del Centro. (Nº Registro: 5256).

El equipo investigador, se compromete a no revelar la identidad de cada uno de los participantes en el citado trabajo de Investigación, así como a no relacionarlos con los datos utilizados para el análisis estadístico.

Los autores no presentan, en ningún caso, conflicto de intereses.

Análisis Estadístico: Se realizó un análisis descriptivo para ofrecer las proporciones de las frecuencias de las distintas categorías de las variables cualitativas y las medias y desviaciones típicas de las variables cuantitativas.

La comparación entre las frecuencias de las distintas categorías de las variables cualitativas entre los pacientes que presentaron anemia y los que no, se realizó mediante el test de la C^2 .

El contraste entre las medias de las variables cuantitativas entre los pacientes con y sin anemia se realizó mediante el cálculo de la t de Student, estimándose también la diferencia entre esas medias poblacionales con sus correspondientes intervalos de confianza al 95%.

Como medida del grado de asociación entre la presencia de anemia y las distintas variables de morbimortalidad, se utilizó la odds ratio con sus intervalos de confianza al 95%, de forma directa en los análisis crudos y estimada mediante el empleo de la regresión logística múltiple incondicionada en los análisis multivariados en los que todas las variables definidas como confusoras definidas anteriormente, fueron incluidas en los modelos. También se calcularon los tests de significación correspondientes.

En todos los casos se calificaron como significativos los contrastes de hipótesis cuyos p-valores fuesen menores a 0,05.

Todos los análisis fueron realizados con la ayuda del software STATA v14.2 (Copyright StataCorp 4905 Lakeway Drive; College Station, Texas 77845 USA)^(12,13).

RESULTADOS

La muestra la componen 209 pacientes, de los cuales un 59% no presentaban anemia frente a un 41% que sí (Hb<12 mgrs/dl). 64,2 % hombres frente a 35,8 % mujeres.

Al relacionar el sexo con la anemia, se encontró que los hombres presentan cifras de Hb menores en ambos grupos, tantos en el grupo de pacientes anémicos como el grupo de los no anémicos. Tabla 1. Un 65,4% de los hombres no presentan anemia frente a un 73,3% de las mujeres. (p valor 0,23).

Los pacientes anémicos tienen una edad superior, con una media de 69,6 años ($\pm 2,3$) frente a los no anémicos 67,5 años ($\pm 3,5$) con un p valor de 0,14. No pudiendo concluir que la diferencia sea estadísticamente significativa.

Al estudiar la relación entre el tipo de cirugía y anemia, los pacientes sometidos a cirugía valvular son los que presentan una Hb menor (48,4%), seguidos de los coronarios (28,7%), con un p valor de 0,22. No pudiendo considerarse estadísticamente significativa la diferencia entre ambas condiciones.

De los pacientes que ingresan de manera programada, únicamente un 28,9% presenta anemia frente a un 81,8% de los pacientes que ingresan de manera urgente para ser intervenidos quirúrgicamente (p valor <0,01). Siendo el porcentaje de pacientes urgentes únicamente un 5,3% del total de la muestra de estudio.

En términos generales, del total de la muestra, un 59% de los pacientes no presentan anemia en ningún momento del proceso, siendo 13.2 mgrs/dl (± 2.0) la media de la Hb al ingreso.

Cuando clasificamos la muestra en función de la variable anemia, la media de la Hb previa a la cirugía es de 11,4 (\pm 1,4) mgrs/dl $p < 0,001$ en los pacientes anémicos, frente a 14,2 (\pm 1,2) mgrs/dl $p < 0,06$ en los pacientes no anémicos, con un p valor $< 0,001$.

Al estudiar la evolución de los valores de Hb durante todo el periodo perioperatorio: preoperatorio, postoperatorio y al alta, en los tres periodos de estudio y, a consecuencia de la cirugía, se produce un descenso de los valores de Hb de los pacientes tanto en los anémicos como en los no anémicos. En todos los casos los pacientes son dados de alta anémicos, siendo la Hb menor en los pacientes, en los que la situación basal ya estaba comprometida, es decir, que desde el ingreso las cifras de Hb eran menores, sin embargo, la disminución de la Hb es mayor en los no anémicos. Tabla 2.

En el 100% de los casos se utilizó el recuperador celular de hematíes, como medida de ahorro de sangre.

No se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, al relacionar la anemia con el volumen de sangre recuperada y la transfusión [el volumen de sangre recuperado es mayor en los pacientes anémicos 651,1 (\pm 538,6), frente a los no anémicos 593,1 (\pm 350,3), con un p valor 0,4265], ni al relacionar la anemia con los tiempos de circulación extracorpórea y de isquemia.

Al analizar cómo se relaciona la anemia con la mortalidad, en los pacientes no anémicos fallece un 2,8% de los casos frente a un 6 % en los pacientes anémicos, con un p valor de 0,258.

En la muestra de estudio la mortalidad en los pacientes anémicos presenta un riesgo relativo de 2,1 (0,5-8,3), con un odds ratio de 2,2 (0,5-8,4), sin embargo, el p valor no puede considerarse estadísticamente significativo ($p = 0,258$).

Para poder confirmarlo, se ha realizado un análisis multivariable con posibles factores de confusión mediante una regresión logística en la que se ha calculado el efecto de la anemia sobre la variable mortalidad, calculando el riesgo de fallecer en este contexto. Se ha obtenido un odds ratio de 2,2 (0,5-9,1) con un p valor de 0,269.

Además, se ha calculado la odds ratio de la variable anemia, excluyendo el resto de variables. Para poder controlar el efecto confusor se ha realizado una regresión logística múltiple confirmando que el efecto anemia sobre la no mortalidad tiene un odds ratio de 1,9 (0,3-11,4) con un p valor de 0,449.

De esta manera, no se puede concluir que la anemia tenga un efecto directo sobre la mortalidad de los pacientes de nuestra muestra, pero sí que se ve incrementada en 1,97 veces.

Al relacionar la anemia con la extubación, el porcentaje de pacientes extubados en las primeras 24 horas es mayor en los pacientes no anémicos (87,3%) frente a los anémicos (80,30%), con un p valor $> 0,05$ (0,189).

Del mismo modo que en el caso anterior, no se puede concluir que la anemia tenga un efecto directo y estadísticamente significativo sobre la variable extubación, siendo 1,3 veces más frecuente que los pacientes anémicos permanezca con soporte ventilatorio pasadas las primeras 24 horas del periodo perioperatorio.

Al relacionar la anemia con la transfusión, un 35,2% de los pacientes no anémicos precisaron la transfusión de hemoderivados, frente a un 77,2% de los pacientes anémicos al ingreso en el hospital con un p-valor de 0,000. Con un OR de 6,2 e IC (3,2-12,1) siendo el p-valor <0,001.

En general, en quirófano se transfunde un 25,8% de los pacientes [X: 1,9 (± 0,9) concentrados de hematíes (CH)], en la UCI se transfunden 31,1% [X: 3,8 (± 2,8) CH] y en la unidad de hospitalización se transfunde al 5,2% de los pacientes [X: 2,6 (± 2) CH], teniendo cada CH un volumen medio de 250 ml.

Tabla 1. Análisis descriptivo de las variables

	NO Anemia (Hb >12 mgrs/dl)	Anemia (Hb <12 mgrs/dl)
Muestra %	59	41
Sexo %		
Hombres	65,4	34,6
Mujeres	73,3	26,7
Tipo de cirugía %		
Valvular	42,5	48,4
Coronario	25,5	28,7
Dideco ml*	593	651
Edad años	67,5 (±1,7)	69,9 (±2)
Cirugía Urgente %	18,2	81,8
Cirugía Programada %	71,1	28,9
T CEC min*	98,8 (±46,2)	103,6 (±53,2)
T Isquemia min*	78,4 (±34,6)	79,1 (±34,5)
Extubación (24 horas) %	87,3	80,3
Mortalidad %	2,8	6

CEC: Circulación extracorpórea, Dideco: Recuperador celular de hematíes, Hb: hemoglobina. *: (ml: mililitros, min: minutos)

Tabla 2. Evolución de los valores de Hb durante todo el periodo perioperatorio.

	Hb PREquirúrgica	Hb POSTquirúrgica	Hb al ALTA
NO ANEMIA	14,2 (14,0-14,4)	9,7 (9,5-10)	10,6 (10,4-10,8)
ANEMIA	11 (10,6-11,3)	8,6 (8,4-8,8)	9,9 (9,6-10,2)
	P valor 0,000	P valor 0,000	P valor 0,007
	Dif Hb. = 3,2	Dif Hb. = 1,1	Dif Hb. = 0,6

DISCUSIÓN

La valoración preoperatoria de los pacientes quirúrgicos en general, y los pacientes cardiológicos en particular, tiene mucha relevancia, en cuanto a la evolución clínica de los mismos ⁽¹⁴⁾.

Tal y como se refleja en la muestra de estudio, en el contexto del procedimiento quirúrgico, todos los pacientes sufren una disminución de los valores de Hb, siendo ésta más acusada en los pacientes que al ingreso presentaban anemia (Hb<12 mgrs/dl) ⁽¹⁵⁾.

Cabe destacar que la disminución de los valores de Hb durante todo el periodo perioperatorio es más acusada en términos generales en los pacientes que al ingreso no presentan anemia, pudiéndose deber a todas las medidas y el trabajo en equipo que se realiza en los pacientes anémicos para restablecer unas cifras de Hb óptimas.

En general, no se puede establecer una relación estadísticamente significativa entre las variables de estudio y anemia. Sin embargo, si se relaciona la anemia con la transfusión.

Es por ello, que se considera que cualquier técnica encaminada a disminuir las pérdidas hemáticas durante el periodo perioperatorio, está justificada para mejorar la calidad de la atención de estos pacientes.

A pesar de que la prevalencia de anemia y consecuentemente transfusión en la muestra de estudio no es elevada, y se encuentra en la media de las distintas series de pacientes a nivel nacional e internacional, la aplicación de protocolos de Gestión Eficiente de la Sangre ^(16, 17), permite disminuir las demandas transfusionales, mejorando la calidad asistencial de nuestros pacientes, por ello se considera que la mejor herramienta de trabajo es una adecuada prevención de la anemia preoperatoria. Para ello es necesario conocer cuál es la situación basal de la que se parte y como se enfrentan los pacientes a este tipo de cirugías.

La consulta de la enfermera perfusionista, como enfermera gestora de casos, adquiere, en este aspecto más importancia, por la prevalencia de la anemia, así como sus implicaciones clínicas. Se considera fundamental detectar de manera temprana, unos valores disminuidos de Hb, así como su

corrección, teniendo en cuenta los protocolos de actuación del centro en términos de gestión eficiente de la sangre.

Consideramos que los enfermeros perfusionistas, como parte del equipo quirúrgico, que atiende a los pacientes quirúrgicos cardiológicos, tienen un papel fundamental en la prevención y tratamiento de la anemia.

CONCLUSIONES

Tras realizar el análisis de los datos de la muestra de estudio, se puede concluir que existe una relación directa entre la anemia y transfusión, sin embargo, no entre anemia y el resto de las variables de estudio.

En los pacientes anémicos, existe un mayor riesgo asociado en términos de morbimortalidad que, aunque no sean estadísticamente significativos, si podrían considerarse clínicamente relevantes en la práctica diaria.

Por ello, se considera fundamental, como parte del equipo quirúrgico, seguir trabajando para poder disminuir las pérdidas hemáticas en los pacientes sometidos a cirugías con alto riesgo de sangrado sometidos a procedimientos quirúrgicos bajo CEC.

LIMITACIONES

La principal limitación del trabajo se basa en la metodología utilizada, siendo necesario el poder plantear un estudio experimental comparativo frente al descriptivo que se ha realizado, para poder obtener resultados con mayor consistencia estadística que puedan ser extrapolables a toda la comunidad científica.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Delgado F, Machado W, Machado G. Prevención y manejo del sangrado en cirugía cardíaca. Rev UrugCardiol 2020; 35: 364-378. <https://doi:10.29277/cardio.35.3.16>.
- 2.- Chaparro-Mendoza K, Prado-Gómez N y Acevedo M. Desafiando el manejo del sangrado y la coagulopatía en cirugía de aorta ascendente en un paciente testigo de jehová: Reporte de Caso. Colombian Journal of Anesthesiology. 2019; 47(2): 132-136. <http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.000000000000098>.
- 3.- Carnero-Alcázar M, López-Menéndez J, Cuerpo-Caballero G, Centella Hernández T, Polo-López L, García Fuster R, Monguió Santín E, Rodríguez-Roda J. Cirugía cardiovascular en España en el año

2022. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. *Cirugía Cardiovascular* 31 (2024): 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2024.03.006>.
- 4.- Santos Palomino JC, Recio Recio ML, Casado Sánchez C, Cabrera López A, Santos Palomino MC, González Perales MC. Anticoagulación en circulación extracorpórea: sistema clásico a demanda versus perfusión continua de heparina. *Revista Española de Perfusión* (69): 2º Semestre de 2020: 5–13. <https://doi.org/10.36579/rep.2020.69.1>.
- 5.- Aplicación de un programa de ahorro de sangre en cirugía cardíaca: análisis y resultados. Castedo E, Martínez-Cabeza P, Miró M, Martín-Delgado MC, Sebrango A, Morales A, Martins M, López de Guzmán A, Muñoz C, Castellanos L, Alcázar J. *Cirugía Cardiovascular* 30 (2023): 17–23. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.07.003>.
- 6.- Berro M. Puesta al día sobre transfusión masiva. *Rev Med Urug* 2023; 39 (2): e 401. doi: 10.29193/RMU.39.2.6.
- 7.- Edwin Lin Wu, Quesada Salas A H, Navarro Alvarado M J, Quesada Arguedas D. Complicaciones y reacciones agudas durante la transfusión masiva de sangre. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias (Sociales y Humanidades, Asunción (Paraguay)*. ISSN en línea: 2789–3855. 2023: IV (2): 3549. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.855>.
- 8.- Góngora Falero G, Canle O, Begue G, Pastoriza S, Romano F, Luis Vidmar G, et al. Eficacia de un programa de gestión de sangre en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. *Rev Argent Anesthesiol.* 2017; 75(3) :100–105. DOI: [10.1016/j.raa.2017.07.003](https://doi.org/10.1016/j.raa.2017.07.003)
- 9.- Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, et al. ICC PBM Frankfurt 2018 Group. Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA.* 2019 Mar 12;321(10):983–997. doi: 10.1001/jama.2019.0554.
- 10.- Moral V, Abad Motos A, Jericó C, Antelo Caamaño ML, Ripollés Melchor J, Bisbe Vives E, García Erce JA. Management of peri-surgical anemia in elective surgery. Conclusions and recommendations according to Delphi-UCLA methodology.
Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition), Volume 71, Issue 6, June–July 2024, Pages 454–465
- 11.- Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. WHO/NMH/NHD/MNM/11.1. Chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85842/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_spa.pdf?sequence=7.
- 12.- The jamovi project (2022). jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- 13.- R Core Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

- 14.- Ranucci M, di Dedda U, Castelvechio S, Menicanti L, Frigiola A, Pelissero G. Impact of preoperative anemia on outcome in adult cardiac surgery: A propensity-matched analysis. *Ann Thorac Surg.* 2012; 94:1134-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.04.042>.
- 15.- J.J. Jiménez Riveraa, C. Llanos Jorge, M.J. López Gudex y J.L. Pérez Vela, en representación del GTCICYRCP. Manejo perioperatorio en cirugía cardiovascular. *Medicina Intensiva* 45 (2021) 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.10.006>.
- 16.- D.T. Engelman, W. Ben Ali, J.B. Williams, *et al.* Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced recovery after Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg*, 154 (2019), pp. 755-766. <http://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2019.1153> |
- 17.- Pagano D, Milojevic M, Meesters MI, Benedetto U, Bolliger D, von Heymann C, *et al.* 2017 EACTS/EACTA. Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;53:79-111. <http://dx.doi.org/10.1093/ejcts/ezx325>..