

Aide Alejandra Toledo-González^{1a}, Esmeralda Campos-Aguirre^{2b}, José Ángel Cigarroa-López^{3c}

Resumen

Introducción: en los pacientes sometidos a cirugía cardiaca, una de las complicaciones más frecuentes es el sangrado. Existen factores de riesgo asociados a sangrado y transfusión durante o después de la cirugía cardíaca, por lo que la decisión de transfusión depende de características individualizadas de cada paciente.

Objetivo: determinar las características que influyeron en la transfusión, así como la frecuencia y proporción del uso de hemocomponentes.

Material y métodos: se identificaron los pacientes que se sometieron a trasplante cardiaco y la frecuencia de los que ameritaron transfusión. Se determinó la proporción del uso de hemocomponentes, las características de la intervención quirúrgica y los factores que influyeron en la transfusión y mortalidad.

Resultados: se incluyeron 19 pacientes sometidos a cirugía de trasplante cardiaco. El 89.5% recibieron transfusión sanguínea. La cantidad promedio de hemocomponentes empleados durante la cirugía y hospitalización fue de 2.10 concentrados eritrocitarios, 1.10 plasmas fresco congelado y 0.89 aféresis plaquetaria. La Razón de momios de transfusión en cirugía fue de 1.4 para mortalidad.

Conclusiones: el 89.5% de los pacientes requirieron transfusión ya sea en cirugía (73.7%) o durante la hospitalización (68.4%). La edad, el tiempo de derivación cardiopulmonar y los días de estancia intrahospitalaria representaron riesgo para transfusión. La edad mayor de 45 años y la transfusión en hospitalización aumentan el riesgo de mortalidad.

Abstract

Background: In patients undergoing cardiac surgery, one of the most common complications is bleeding. There are risk factors associated with bleeding and transfusion during or after cardiac surgery. The decision of blood transfusion depends on the individualized characteristics of each patient.

Objective: To determine the characteristics that influenced blood transfusion, aside from the frequency and proportion of the use of blood components.

Material and methods: We identified patients who underwent heart transplant surgery and the frequency of those who required transfusion. The proportion of the use of blood components, the characteristics of the surgical intervention and factors that influenced transfusion and mortality were determined.

Results: We included 19 patients who underwent heart transplant surgery. 89.5% received blood transfusion. The mean amount of blood products used during surgery and hospitalization was 2.10 red blood cells, 1.10 fresh frozen plasma and 0.89 apheresis platelets. The odds ratio for transfusion in surgery was 1.4 for mortality.

Conclusions: 89.5% of the patients required blood transfusion either in surgery (73.7%) or during hospitalization (68.4%). Age, cardiopulmonary bypass time, and length of stay represented risk for transfusion. Age over 45 years and transfusion in hospitalization increase the risk of mortality.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, Servicio de Laboratorio Clínico. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Banco de Sangre. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Cardiología, Servicio de Insuficiencia Cardíaca Avanzada y Trasplantes. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0003-4910-0256^a, 0000-0002-9013-4701^b, 0000-0002-6860-3292^c

Palabras clave

Trasplante de Corazón
Transfusión Sanguínea
Transfusión de Componentes Sanguíneos
Sangrado
Mortalidad

Keywords

Heart Transplantation
Blood Transfusion
Blood Component Transfusion
Hemorrhage
Mortality

Fecha de recibido: 07/09/2023

Fecha de aceptado: 10/10/2023

Comunicación con:

Aide Alejandra Toledo González
✉ aile_252@hotmail.com

Cómo citar este artículo: Toledo-González AA, Campos-Aguirre E, Cigarroa-López JA. Transfusión sanguínea en pacientes sometidos a cirugía de trasplante cardiaco. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2024;62 Supl 1:e5648 doi: 10.5281/zenodo.10790452

Introducción

Haciendo un análisis sobre la productividad de trasplante de corazón en México del 2006 al 2019, en 2019 México ocupó el 12° lugar en cuanto a la tasa de trasplante cardíaco.¹

A pesar de los avances en farmacología y de los dispositivos de tratamiento de la insuficiencia cardíaca, la morbilidad y la mortalidad a largo plazo siguen siendo altas y frecuentemente los pacientes progresan a insuficiencia cardíaca terminal.² Por lo tanto, el trasplante cardíaco es la única alternativa de tratamiento en un grupo seleccionado de pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada, en quienes se reporta una mejoría importante en la supervivencia y calidad de vida.³

Con el avance tecnológico, las intervenciones quirúrgicas han incorporado nuevos procedimientos y nuevos fármacos, disminuyendo así las pérdidas sanguíneas y necesidades transfusionales. Sin embargo, en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, una de las complicaciones más frecuentes es el sangrado durante y después de la intervención quirúrgica y aunado al uso de la circulación extracorpórea y la hemodilución resultante; es frecuente la necesidad de transfusión sanguínea. Entre el 2% y el 6% de los pacientes tratados mediante un procedimiento de cirugía cardíaca tienen que ser reintervenidos por hemorragia y alrededor del 50% reciben algún tipo de hemocomponente.⁴

El uso de circulación extracorpórea (CEC) es el factor más importante en la aparición de hemorragia en cirugía cardíaca. La CEC produce hemodilución, disfunción plaquetaria y consumo de factores de coagulación; asimismo, el uso de heparina no fraccionada y su reversión inadecuada puede promover el sangrado.⁵ La hipotermia intraoperatoria y las dificultades técnicas que pueden surgir durante el procedimiento contribuyen al desarrollo de coagulopatía y hemorragia. En ocasiones, el sangrado resultante es mayor al habitual por lo que es necesario requerir de una cirugía de reintervención, que puede ser de tal magnitud que amerite la necesidad de una transfusión masiva, incrementando la morbimortalidad en estos pacientes.

La decisión de transfusión de hemocomponentes depende de las características individualizadas de cada paciente. Sin embargo, en pacientes sometidos a cirugía de trasplante cardíaco existen factores de riesgo relativos al paciente, los cuales se asocian a sangrado o transfusión durante o después de la cirugía cardíaca, como son: edad, sexo femenino, existencia de anemia preoperatoria, terapia anti-trombótica y uso de antiagregantes plaquetarios, coagulopatía preoperatoria, diabetes insulino dependiente, presencia de insuficiencia cardíaca congestiva y baja fracción de eyección.⁶

Es evidente la relación existente entre la cirugía de trasplante cardíaco y el uso de hemocomponentes, y el hecho de que esta relación se asocia a un incremento en la mortalidad, así como de complicaciones que amplían la estancia hospitalaria. Actualmente no existen estadísticas en el número de pacientes sometidos a cirugía de trasplante cardíaco, ni de la frecuencia con la que estos se transfunden.

Es imperante determinar la frecuencia de transfusión en pacientes sometidos a cirugía de trasplante cardíaco, así como conocer el tipo de hemocomponentes usados y las características biológicas individualizadas y del procedimiento quirúrgico que constituyen factores de riesgo para la necesidad transfusional.

Material y métodos

Estudio transversal, descriptivo; retrospectivo. Se estudiaron los expedientes de pacientes de ambos sexos, mayores de 12 años que ingresaron para cirugía de trasplante cardíaco en el periodo del 01 abril 2016 al 31 abril 2023, se eliminaron los expedientes de los pacientes en los que se presentó como complicación perioperatoria el uso de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) y aquellos en los que no se cuenta con expediente clínico completo.

Se registraron los datos de los pacientes que ameritaron transfusión sanguínea. Se realizó el análisis descriptivo de las variables de interés, y las cualitativas se representaron en tablas de distribución de frecuencias simples y porcentajes; las variables cuantitativas, con base en su distribución, se expresaron por medio de media y desviación estándar, en caso de tener distribución normal, o mediana y rango intercuartil en caso de distribución libre (edad, hemoglobina pre y posquirúrgica, hematocrito posquirúrgico, sangrado, tiempo de isquemia, derivación cardiopulmonar, ratio de hemocomponentes). Para el análisis bivariado se utilizó la prueba de Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher, para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas se utilizó *t* de Student o *U* de Mann-Whitney, según la distribución. Se calculó la frecuencia y proporción de los diversos hemocomponentes transfundidos en los pacientes sometidos a trasplante cardíaco. Se calculó la razón de momios para transfusión y mortalidad y finalmente se realizó una curva de supervivencia.

Se realizó una base de datos en Excel para iniciar la captura de datos y el programa estadístico SPSS V.24® para realizar el análisis descriptivo.

Resultados

De abril de 2016 a abril de 2023 se sometieron 22 pacientes a cirugía de trasplante cardiaco, 3 pacientes fueron eliminados debido a colocación de ECMO durante el procedimiento de trasplante cardiaco.

La frecuencia de trasplantes cardiacos realizados por año es la siguiente: 4 en 2016; 3 en 2017, 2018 y 2021; 0 en 2020; 1 en 2019 y 2023, y 7 en 2022. En el año 2020 no se realizó este tipo de procedimiento quirúrgico en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología debido a la pandemia por SARS-CoV-2, retomándose la reapertura del servicio en julio del 2021.

De los 19 pacientes que se incluyeron en el estudio 14 de ellos eran del sexo masculino y 5 del femenino, que corresponde a un 73.7% y 26.3%, respectivamente. La mediana de edad fue de 45 años (RIC: 41, 52). La comorbilidad más frecuente en la población fue DM2 e HAS (36.8%).

La mediana de la hemoglobina prequirúrgica fue de 13.8 (RIC: 12,16). Del total de pacientes 4 (21.1%) tuvieron el

antecedente de transfusión sanguínea y esta no tuvo asociación con algún procedimiento quirúrgico previo. La frecuencia de transfusión durante cirugía y hospitalización, fue muy similar entre ambos grupos, con 14 (73.7%) y 13 (68.4%) respectivamente.

Del total de pacientes incluidos, 17 (89.5%) recibieron transfusión sanguínea durante el procedimiento quirúrgico o durante la hospitalización, y 2 (10.5%) no presentaron transfusión en ningún momento. Se realizó una comparación de las características entre ambos grupos y únicamente se encontró significancia estadística en la hemoglobina prequirúrgica. En el cuadro I se muestran las características basales de la población en general y las características entre los transfundidos y no transfundidos.

Se realizó una comparación de los factores relativos al procedimiento quirúrgico y la maniobra transfusión y se obtuvo la razón de momios para la misma, la cual se muestra en el cuadro II, encontrándose como factores de riesgo: la edad, el tiempo de derivación cardiopulmonar y los días de estancia intrahospitalaria (DEIH). El sangrado mayor a 400 mL durante la cirugía y el uso de ácido tranexámico

Cuadro I Características basales de la población sometidos a cirugía de trasplante cardiaco

Características	n = 19 n (%)	Transfusión n = 17 n (%)	No transfusión n = 2 n (%)	p
Edad, mediana (RIC); años	45.26 (41, 52)	50 (44, 52)	48 (33, 48)	0.749*
Sexo				
Femenino	5 (26.3)	5 (29.4)	0 (0)	0.532**
Masculino	14 (73.7)	12 (70.6)	2 (100)	
Diagnóstico prequirúrgico				
Miocardiopatía no isquémica	14 (73.6)	13 (76.5)	1 (50)	0.468**
Miocardiopatía restrictiva	5 (26.3)	4 (23.5)	1 (50)	
Antecedente de transfusión				
Sí	4 (21.1)	4 (23.5)	0 (0)	0.614**
Hemoglobina prequirúrgica, mediana (RIC); g/dL	13.8 (12, 16)	13.8 (11.9, 15.15)	17.35 (16.7, 17.35)	0.023*
Comorbilidades				
HAS	7 (36.8)	7 (41.2)	0 (0)	0.386**
DM2	7 (36.8)	6 (35.6)	1 (50)	0.614**
Obesidad	4 (21.1)	3 (17.6)	1 (50)	0.386**
ERC	4 (21.1)	4 (23.5)	0 (0)	0.614**
Transfusión durante cirugía				
Sí	14 (73.7)	----	---	
Transfusión durante hospitalización				
Sí	13 (68.4)	----	---	----

*Chi cuadrada de Pearson

**Chi cuadrada de Fisher

*U de Mann-Whitney

RIC: rango intercuartílico; HAS: hipertensión arterial sistémica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; ERC: enfermedad renal crónica

muestran tendencia al riesgo, mientras que el uso de otros medicamentos (fibrinógeno, complejo protrombínico) muestra tendencia como factor protector.

Del total de pacientes incluidos en este estudio, 15 viven (78.9%) y 4 (21.05%) fallecieron. De los pacientes finados, 3 fallecieron durante la cirugía y 1 durante su segunda hospitalización. La figura 1 muestra el análisis de la distribución de la supervivencia.

Dado que en la literatura se ha encontrado una asociación entre la transfusión y la mortalidad en los pacientes que se someten a cirugía, se realizó un análisis de riesgo para

mortalidad. En el cuadro III se muestra la razón de momios (RM) para mortalidad, siendo factores de riesgo: la edad mayor a 45 años y la transfusión durante la hospitalización. Asimismo, los niveles de hemoglobina prequirúrgica menores a 12 g/dL, la transfusión realizada durante la cirugía, así como los DEIH superiores a 12 y el uso de protamina y ácido tranexámico, muestran tendencia al riesgo. Se identificaron como factores protectores el uso de tromboelastometría rotacional (ROTEM) durante el procedimiento quirúrgico y un sangrado menor a 400 mL durante la cirugía.

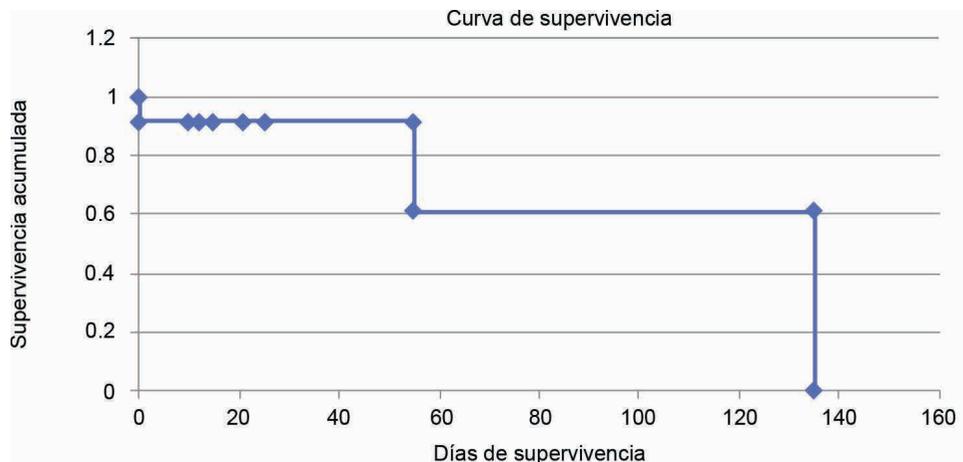
La cantidad promedio de productos sanguíneos empleados durante la intervención quirúrgica y la hospitalización

Cuadro II Razón de momios para transfusión

	Transfusión		RM	IC95%	
	Si n = 17	No n = 2		Superior	Inferior
Edad > 45	11 (64.7)	1 (50)	1.833	34.849	0.096
Antecedente de transfusión	4 (21.1)	0 (0)	0.867	1.057	0.711
Hemoglobina pre qx menor a 12 g/dL	5 (29.4)	0 (0)	0.857	1.062	0.692
Hematocrito post qx (menor a 30%)	4 (23.5)	0 (0)	0.867	1.057	0.711
Sangrado cirugía (mayor a 400 mL)	8 (47.1)	2 (100)	1.250	1.704	0.917
DEIH mayor a 12	10 (58.8)	1 (50)	1.429	26.895	0.76
Protamina	14 (73.7)	0 (0)	0.600	1.227	0.293
Ácido tranexámico	10 (56.2)	2 (100)	1.2	1.546	0.932
Otros medicamentos	4 (23.5)	1 (50%)	0.308	6.117	0.015
Transfusión autóloga	8 (42.1)	1 (50)	0.889	16.661	0.47
Recuperador celular	15 (88.2)	1 (50%)	0.711	1.599	0.316
DCP > 129	11 (64.7)	1 (50)	1.83	34.849	0.096
TI > 187	4 (23.5)	0 (0)	0.867	1.057	0.711

RM: razón de momios; IC: intervalo de confianza; DEIH: días de estancia intrahospitalaria; DCP: derivación cardiopulmonar; TI: tiempo de isquemia

Figura 1 Distribución de la supervivencia, mediante el estimador de Kaplan-Meier



Cuadro III Razón de momios para mortalidad

	Viven		RM	IC95%	
	Sí n = 15	No n = 4		Superior	Inferior
Edad > 45 *	11 (73.3)	1 (25)	3.759	31.621	0.445
Transfusión en cirugía	10 (66.7)	4 (100)	1.4	1.950	1.005
Transfusión en hospitalización	11 (73.3)	2 (50)	2.750	26.607	0.284
Hemoglobina pre qx menor a 12 g/dL	4 (26.7)	1 (25)	1.091	13.778	0.086
Sangrado cirugía (mayor a 400 ml)	7 (46.7)	3 (75)	0.292	3.483	0.024
DEIH mayor a 12	9 (60)	2 (50)	1.5	13.749	0.164
Protamina	10 (66.7)	4 (100)	1.400	1.950	1.005
Ácido tranexámico	8 (53.3)	4 (100)	1.500	2.238	1.005
TI > 187	3 (20)	1 (25)	0.750	10.025	0.056
DCP > 129	9 (60)	3 (75)	0.50	6.017	0.42
Recuperador celular	12 (80)	4 (100%)	1.333	1.769	1.005
ROTEM	6 (40)	3 (75)	0.222	2.674	0.18

RM: razón de momios; IC: intervalo de confianza; DEIH: días de estancia intrahospitalaria; TI: tiempo de isquemia; ROTEM: tromboelastometría rotacional

fue de 2.10 concentrados eritrocitarios (CE), 1.10 plasmas frescos congelados (PFC), 0.89 aféresis plaquetaria (AFP) y 0 crioprecipitados.

La media de cada uno de los hemocomponentes usados solo en cirugía es de CE: 1.68, AFP: 0.84, PFC: 1.53, crioprecipitados: 0. La media de cada uno de los hemocomponentes usados solo en hospitalización es de CE: 2.52, AFP: 0.94, PFC: 0.68, crioprecipitados: 0. En el cuadro IV se muestra la media de distribución de cada uno de los hemocomponentes usados durante la intervención quirúrgica y hospitalización.

Discusión

La prevalencia del género de los receptores en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología ha tenido la misma tendencia, siendo mayor en el sexo masculino. Esto coincide con las estadísticas reportadas, de acuerdo con Rodríguez Caballero *et al.* el sexo masculino estuvo implicado en un 93%. Es conocido que la patología cardiovascular tiene una mayor prevalencia y aparece a edades más tempranas en los varones. Sin embargo, en las

mujeres suele debutar más tardíamente, saliendo muchas veces del rango de edad recomendado para ser candidatos a trasplante.³

Dentro de las características basales de los pacientes podemos observar que tanto la DT2 como la HAS fueron las enfermedades crónicas degenerativas con mayor prevalencia en los pacientes incluidos en este estudio. Sin embargo, de acuerdo con un análisis de mortalidad y estancia hospitalaria en cirugía cardíaca en México elaborado por Rodríguez Hernández *et al.*, la enfermedad crónica más prevalente en este tipo de pacientes es la HAS.⁷

En un informe de la *International Society for Heart and Lung Transplantation* (ISHLT) de trasplantes de corazón realizados en el mundo entre 1992 y 2018, la edad promedio de los receptores en Estados Unidos incrementó de 53 a 57 años, y se mantiene constante en Europa y otras áreas del mundo (54 y 51 años, respectivamente).⁸ La mediana de edad en este grupo de estudio es de 45 años y es inferior a las estadísticas, lo que permite que la población sometida a cirugía de trasplante cardíaco tenga una esperanza de vida mayor y sea económicamente productiva.

Cuadro IV Media de productos sanguíneos

	Cirugía y hospitalización	Cirugía	Hospitalización
CE	2.10	1.68	2.52
AFP	0.89	0.84	0.94
PFC	1.10	1.53	0.68
Crioprecipitados	0	0	0

CE: concentrado eritrocitario; AFP: aféresis plaquetaria; PFC: plasma fresco congelado

Dentro de las indicaciones para trasplante cardiaco, de acuerdo con la ISHLT, la etiología más frecuente es la isquémica en un 42% de los casos; sin embargo, en el grupo incluido en este estudio el diagnóstico principal fue la miocardiopatía no isquémica en un 76.3%, lo que coincide con las estadísticas más actuales. Un centro en Argentina publicó que en los últimos 16 años, la etiología isquémica ha disminuido de 87% en los primeros años al 31% de las causas en la actualidad.⁹ En el registro de trasplante cardiaco de España la causa no isquémica prevalece en la actualidad (39 frente al 29% de la causa isquémica).¹⁰

La anemia es la afectación más común dentro de las patologías hematológicas en estos pacientes.¹¹ Se ha evidenciado que un nivel bajo de hemoglobina previo a cirugía cardiovascular se asocia con incremento de la morbimortalidad y de complicaciones posoperatorias, tales como aumento del riesgo de disfunción renal posoperatoria y de la estancia hospitalaria mayor a siete días.¹¹

El paciente con cardiopatía es más susceptible a la isquemia orgánica y a la disminución del transporte de oxígeno secundario a la anemia.¹² Los niveles de hemoglobina (Hb) menores a 10 g/dL constituyen un predictor de injuria renal, daño neurológico, sangrado y disfunción plaquetaria.⁶

La prevalencia de anemia preoperatoria en pacientes ingresados para cirugía cardiaca a esta institución, es semejante a la reportada en las estadísticas. Se han realizado investigaciones que buscan determinar la prevalencia de anemia previa a una cirugía cardiaca, encontrando que puede variar entre el 22 y 30 %, ¹¹ en nuestro grupo de estudio representó un 26.3%. Como era esperado, el grupo transfundido tuvo una mediana de hemoglobina menor respecto al grupo no transfundido, por lo que fue un factor determinante en la necesidad de transfusión sanguínea.

La CEC provoca un estado procoagulante que favorece una situación prohemorrágica (al consumir factores de la coagulación y plaquetas) agravada por la hemodilución y la activación de la fibrinólisis,¹³ y tiene como propósito perfundir y proteger los órganos, manteniendo un aporte de sangre y oxígeno a los tejidos durante el periodo de intervención quirúrgica. Sin embargo, dentro de las alteraciones que provoca en el paciente con CEC se pueden mencionar: cambios agudos de temperatura, hemodilución, y cambios constantes de flujo. Situación que conlleva a que el paciente con CEC se someta a riesgos y complicaciones como embolias, trastornos de la coagulación, alteraciones de la inmunidad, activación del sistema de respuesta inflamatoria y respuesta neuroendócrina.¹⁴

Durante la CEC, la sangre en contacto con el material utilizado en hemodinámica activa la cascada de la coagula-

ción, por lo que la administración de heparina no fraccionada inhibe esta reacción y previene la formación de trombos.¹⁵

La trombocitopenia y la disfunción plaquetaria se consideran la principal anomalía responsable del sangrado luego de cirugía cardiaca con CEC.⁶ Dentro de este estudio, de las características de la cirugía de trasplante cardiaco que influyeron en la transfusión durante el procedimiento quirúrgico, se encuentran: sangrado mayor a 400 mL y la derivación (DCP) superior a 129, ambas representaron riesgo para transfusión sanguínea.

Dentro de los factores riesgo asociados a sangrado o transfusión se encuentran los relativos al proceso en donde se incluye la falta de algoritmos de transfusión guiados por *Point Of Care Test* (POCT). El tiempo de coagulación activado se realiza en el mismo lugar donde se atiende al paciente, y se utiliza para monitorizar el estado de coagulación y ajustar la dosis de heparina en los procedimientos intervencionistas.¹⁵ En este estudio se hace uso del tiempo de coagulación activado en un 35% de los pacientes.

La hiperfibrinólisis se desencadena por la activación de la coagulación al entrar en contacto la sangre con el circuito, por el activador tisular del plasminógeno inducido por niveles altos de bradicinina y por la disminución de su inhibición.¹⁶ Las guías europeas y las estadounidenses hacen indicación de los fármacos antifibrinolíticos como profilácticos para disminuir el sangrado, las transfusiones y la necesidad de reintervención en pacientes de cirugía cardiaca.¹⁷

El ácido tranexámico es un inhibidor directo del plasminógeno, tiene la finalidad de disminuir el sangrado posoperatorio y el empleo de hemoderivados en cirugía cardiaca con circulación extracorpórea^{18,19} y es entre 5-10 veces más potente que el ácido épsilon-amino-caproico. En el análisis de los pacientes sometidos a cirugía de trasplante cardiaco el uso de ácido tranexámico mostró tendencia al riesgo para transfusión, sin embargo, esto puede estar asociado a la cantidad de pacientes en los que se empleó este antifibrinolítico, que es de un 60% del total de transfundidos.

Dentro de las *Directrices sobre el manejo de la sangre del paciente en cirugía cardiaca*, los tests viscoelásticos de la coagulación ofrecen un diagnóstico rápido y preciso de las causas de la hemorragia y permiten un tratamiento individualizado y dirigido por objetivos.²⁰ La transfusión sanguínea durante la intervención quirúrgica estuvo guiada en un 47.1 % por la realización de una tromboelastometría rotacional (ROTEM) y aunque no se encontró como factor protector, tampoco representó un riesgo para transfusión.

El manejo de la sangre del paciente es un protocolo individualizado basado en la evidencia, que se utiliza en el

entorno perioperatorio para reducir las tasas de sangrado y transfusión perioperatorias.²¹ El *Patient Blood Management* (PBM) se refiere al manejo hemático del paciente y son estrategias, para optimizar la evolución de los pacientes mediante el manejo y preservación de su sangre.²²

La hemodilución normovolémica aguda (HNA) es la extracción de sangre total de un paciente, mientras se restaura el volumen de sangre circulante con un líquido celular poco antes de una pérdida sanguínea que se prevé significativa.²³ En este estudio, esta se realizó en el 47.3% de la población; sin, embargo, de este porcentaje, un 88% también recibió transfusión alogénica, por lo que no presentó un factor protector para la transfusión sanguínea. Los reportes de la literatura, refieren que la HNA logra una reducción significativa, pero clínicamente irrelevante, del sangrado posoperatorio.

En un paciente con anemia existen mecanismos adaptativos cuando hay una disminución de las cifras de hemoglobina, es en este contexto donde surge la terapia restrictiva frente a la terapia liberal.

En los pacientes de trasplante cardiaco posoperados en esta institución, en quienes hubo transfusión durante la hospitalización, los valores de hemoglobina posquirúrgica los clasifican en anemia grado I de la OMS en un 55%, un 30% con anemia grado II de la OMS y un 15% no presentó anemia.

Por lo que, de acuerdo con estos valores de hemoglobina utilizados como punto de corte para la terapia transfusional, la terapia liberal predomina respecto a la restrictiva.

Sin embargo, el estudio TITRe2 marca la tendencia de un umbral de transfusión restrictiva. El estudio TRICS-III analiza pacientes de riesgo quirúrgico moderado-alto y afirma que se pueden tolerar cifras de hemoglobinas de hasta 7.5 mg/dL, por lo que la política transfusional restrictiva ofrece el beneficio del ahorro de recursos y menor número de complicaciones relacionadas con la transfusión de sangre alogénica.²⁴

La cantidad promedio de productos sanguíneos empleados durante la intervención quirúrgica y la hospitalización fue de CE: 2.10, PFC: 1.10, AFE: 0.89 y 0 crio precipitados. El CE fue el componente que más se utilizó tanto en cirugía de trasplante cardiaco como en hospitalización, teniendo una media superior para la transfusión durante la hospitalización. Sin embargo, la media de cada uno de los componentes sanguíneos fue mayor en cirugía para el PFC, y le sigue en frecuencia para hospitalización la aféresis plaquetaria.

La transfusión de glóbulos rojos es un factor de riesgo

independiente para el aumento de DEIH en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Sin embargo, en la población de estudio una estancia hospitalaria prolongada se asocia a un factor de riesgo tanto para transfusión como para mortalidad. Encontrándose, específicamente, la transfusión durante la hospitalización como factor de riesgo para la mortalidad. Bashour *et al.* encontraron una mortalidad del 33% después de cirugía cardíaca en pacientes que tuvieron una estancia en la UCI mayor de 10 días consecutivos.²⁵ La mortalidad esperada a los 30 días del trasplante es de alrededor del 5 al 10%.³ En nuestro estudio la mortalidad dentro de los primeros 30 días corresponde a un 13%.

La incidencia de la transfusión de sangre perioperatoria va del 40 al 90%.²⁶ En este análisis la población transfundida representa un 89%. En lo que respecta a la supervivencia se estima una sobrevida en el primer año pos trasplante cardíaco del 81 al 85%,²⁷ encontrándose en este estudio una supervivencia del 93.3%.

Las transfusiones tienen efectos y reacciones adversas que incluyen: complicaciones cardíacas, respiratorias y renales; sensibilización inmunológica, transmisión de microorganismos, reacciones febriles hemolíticas y no hemolíticas, así como aumento en la estancia hospitalaria. Aunque las reacciones transfusionales son relativamente raras, estas varían en gravedad, por ello es crucial que los profesionales de la salud estén informados sobre los riesgos y beneficios de las transfusiones.²⁸ En la actualidad, la seguridad transfusional es una prioridad a nivel mundial, no solo en la detección de enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión, sino también en el control de la cadena transfusional,²⁹ por lo que los resultados negativos asociados y los costos adicionales de las transfusiones exigen que las estas se realicen de manera óptima.

Conclusiones

El trasplante cardiaco es la opción terapéutica para pacientes en un estado avanzado de insuficiencia cardiaca, en quienes se han agotado otras alternativas terapéuticas. En los últimos 7 años se han realizado 22 trasplantes cardíacos en la UMAE Cardiología Siglo XXI. De este estudio podemos deducir que los requerimientos transfusionales en pacientes sometidos a cirugías de trasplante cardiaco son muy altos y, considerando el momento en el cual se realiza la transfusión, esta tiene la misma frecuencia tanto en el grupo que se transfunde durante la cirugía como el de hospitalización. Se encontraron factores que representan riesgo para transfusión como la edad, el tiempo de derivación cardiopulmonar y los DEIH, por lo cual es importante implementar medidas adicionales para disminuir la necesidad de transfusión en pacientes que presenten dichos fac-

tores de riesgo, ya que tanto la edad mayor de 45 años como la transfusión en hospitalización aumentan el riesgo de mortalidad.

Este estudio tiene como trascendencia que contribuirá a establecer protocolos de transfusión sanguínea en pacientes que ingresan programados para cirugía de trasplante cardiaco. Sin embargo, se tuvo como limitante la cantidad de pacientes que ingresaron a cirugía de trasplante cardiaco, por lo que no se encontró significancia estadística entre las variables determinadas y los requerimientos trans-

fusionales. Pero si se puede inferir que una adecuada aplicación de estrategias, como son mantener los valores de hemoglobina preoperatoria dentro de valores de referencia son de utilidad para disminuir los eventos transfusionales y sus complicaciones.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

1. Argüero-Sánchez R, Olivares-Durán EM, Sánchez-Ramírez O. Trasplante de corazón en México. Análisis de la productividad 2006-2019 y comparativa panamericana e ibérica. *Gac Med Mex.* 2022;158(2):93-100. doi: 10.24875/GMM.21000726
2. Kittleson MM, Kobashigawa JA. Cardiac Transplantation Current Outcomes and Contemporary Controversies. *JACC Heart Fail.* 2017;5(12):857-68. doi: 10.1016/j.jchf.2017.08.021
3. Rodríguez-Caballero IF, Paredes GN, Torres-Rodríguez AM, et al. Evaluación de resultados en una serie de pacientes con trasplante cardiaco: experiencia en el Instituto Nacional de Cardiología. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2023;10(1):123-30. doi: 10.18004/rvspmi/2312-3893/2023.10.01.123
4. Castedo E, Martínez-Cabeza P, Miró M, et al. Aplicación de un programa de ahorro de sangre en cirugía cardiaca: análisis y resultados. *Cirugia Cardiovasc.* 2023;30(1):17-23. doi: 10.1016/j.circv.2022.07.003
5. Vallés-Torres J, Gallego-Ligorit L, González-Rodríguez VP, et al. Evaluation of the rotational thromboelastometry guided coagulation management in adult cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2023;52(4):390-8. doi: 10.25237/revchilanestv52n04-11
6. Delgado F, Machado W, Machado G. Prevención y manejo del sangrado en cirugía cardíaca. *Rev Urug Cardiol.* 2020;35(5):234-74. doi: 10.29277/cardio.35.3.16
7. Rodríguez-Hernández A, García-Torres M, Reta EB, et al. Analysis of mortality and hospital stay in cardiac surgery in Mexico 2015: Data from the National Cardiology Institute. *Arch Cardiol Mex.* 2018;88(5):397-402. doi: 10.1016/j.acmx.2017.11.004
8. Careaga-Reyna G. Experience acquired after 34 years of the first heart transplantation in Mexico. *Gac Med Mex.* 2023;159(1):69-74 doi: 10.24875/GMM.22000282
9. Paradejordi-Lastras MA, Favaloro LE, Vigliano C, et al. Outcomes of Heart Transplantation Based on Recipient's Clinical Profile: 21-Year Experience. *Rev Argent Cardiol.* 2016; 84(3):234-42. doi: 10.7775/rac.es.v84.i3.8150
10. González-Vilchez F, Almenar-Bonet L, Crespo-Leiro MG, et al. Spanish Heart Transplant Registry. 32nd Official Report of the Heart Failure Association of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2021;74(11):962-70. doi: 10.1016/j.rec.2021.08.001
11. Orozco-Castrillón S, Carvajal-Mazuera A, Rendón-Hoyos A. Prevalencia de anemia previa a cirugía cardiovascular programada y su asociación con transfusiones sanguíneas en una institución de salud en Pereira. *Ces Medicina.* 2017;31(2):136-43. doi: 10.21615/cesmedicina.31.2.2
12. Ramos-Malcuori C, Hernández-Victoria M, Giménez D, et al. Morbilidad postoperatoria asociada a ferropenia y anemia no severa preoperatorias en cirugía cardíaca electiva. *Rev Urug Cardiol.* 2021;37(1):e204. doi: 10.29277/cardio.37.1.14
13. Jiménez-Rivera JJ, Llanos-Jorge C, López-Gude MJ, et al. Manejo perioperatorio en cirugía cardiovascular. *Med Intensiva.* 2021;45(3):175-83. doi: 10.1016/j.medin.2020.10.006
14. Cerón-López E. Fenómeno isquemia/reperusión en cirugía cardiovascular durante circulación extracorpórea. *Revista Medicina e Investigación Clínica Guayaquil.* 2021;2(3):30-41. doi: 10.51597/rmicg.v2i3.79
15. Damián A, García L, Rodríguez-Benítez T, et al. Variabilidad En La Medición Del Tiempo de Coagulación Activado Según El Tipo de Cubeta Utilizada. *Enfer Cardiol.* 2021; 83: 22-7. Disponible en: https://enfermeriaencardiologia.com/media/acfupload/62725f508c3e4_Enferm-Cardiol.-2021-2883_3.pdf
16. Berro M. Puesta al día transfusion masiva. *Rev Med Urug.* 2023;39(2):e401. doi: 10.29193/RMU.39.2.6
17. Meybohm P, Froessler B, Goodnough LT, et al. "Simplified International Recommendations for the Implementation of Patient Blood Management" (SIR4PBM). *Perioper Med.* 2017;6:5. doi: 10.1186/s13741-017-0061-8
18. Peña-Borras JJ, Llagunes J, Carmona P, et al. Ácido tranexámico en cirugía cardíaca. ¿qué dosis es segura? *Cirugia Cardiovasc.* 2015;22(5):248-52. doi: 10.1016/j.circv.2014.04.003
19. Peña-Borras JJ, Pajares-Moncho A, Puig J, et al. Ácido tranexámico en cirugía cardíaca: ¿las dosis bajas son suficientes? *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2021;68(10):576-83. doi: 10.1016/j.redar.2021.02.008
20. Rodríguez-Martín I, Sánchez-Mora C, Sánchez-Margalet V. Implantación de la tromboelastometría en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular. Resúmenes presentados al 31 Congreso de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología 2020. Implantación de la tromboelastometría en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular. *REC: interventional cardiology.* 2021; 2(4): 318-19. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7856703>
21. Terwindt LE, Karlas AA, Eberl S, et al. Patient blood management in the cardiac surgical setting: An updated overview. *Transfus Apher Sci.* 2019;58(4):397-407. doi: 10.1016/j.transci.2019.06.015
22. Perez-Calayud AA, Mejia-Gomez LJ, Vilchis-Renteria JS, et al. Guía de Practica Clínica. Manejo Hemático del Paciente.

- Ciudad de México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2020. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-830-20/ER.pdf>
23. Santiago-López J, León-Ramírez V, Pérez-Maldonado CI. Role of hemodilution in postoperative infections in patients undergoing cardiac surgery. *Rev Mex Anesthesiol.* 2022;45(3):172-7. doi: 10.35366/105589
 24. Salgado-Martínez M, Santiago-León L. Cumplimiento de La Política Transfusional Restrictiva En El Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular 2019-2021. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.* 2022;38(4):e1710
 25. Polo-Gutierrez G, Silva-Tejada HA, Martínez-Ninanqui FW, et al. Análisis de las cirugías cardíacas y mortalidad operatoria en el Instituto Nacional Cardiovascular durante el 2022. *Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc.* 2023;4(2):55-61. doi: 10.47487/apcyccv.v4i2.287
 26. Tempe DK, Khurana P. Optimal Blood Transfusion Practice in Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32(6):2743-5. doi: 10.1053/j.jvca.2018.05.051
 27. Gómez-Mesa JE, Peña-Zárate E, Zapata-Zárate IL, et al. Factors associated with mortality in the first year post-cardiac transplantation. *Rev Colomb Cardiol.* 2020;27(4):223-31. doi: 10.1016/j.rccar.2019.09.007
 28. Arias-Rojas GA, Delgado-Solano VF, Navas-Contreras MG. Reacciones transfusionales agudas, complicación de cuidado en la práctica clínica. *RMS.* 2023;8(6):e1064. doi: 10.31434/rms.v8i6.1064
 29. Palomino-Morales R. Hemovigilancia, “la piedra angular en la seguridad transfusional intrahospitalaria”. Experiencia multicéntrica. *Rev Mex Med Transfus.* 2022;14 Suppl 1:s64-5. doi: 10.35366/107028