

# Hemocomponentes con transfusión autóloga frente a transfusión alogénica en pacientes de cirugía cardíaca

## Blood products with autologous transfusion versus allogeneic transfusion in cardiac surgery patients

Luis Alberto Quispe-Fernández\*, Mayra Lizeth Carrillo-González, Alejandro Gutiérrez-Ospina e Isis Ixtaccihuatl Gómez-Leandro

### Resumen

**Introducción:** Ante la alta frecuencia de transfusiones alogénicas en cirugía cardíaca, que exponen a los pacientes a los riesgos asociados a la transfusión, surge la transfusión autóloga como una alternativa.

**Objetivo:** Comparar el uso de hemocomponentes con transfusión autóloga frente a transfusión alogénica en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar.

**Material y métodos:** Estudio de cohorte prospectiva analítica de 26 pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar, que se dividieron en dos grupos: grupo de estudio ( $n = 13$ ), en el que se realizó transfusión autóloga, y grupo de control ( $n = 13$ ), en el que solo se realizó transfusión alogénica. Se comparó la cantidad de hemocomponentes alogénicos transfundidos.

**Resultados:** En el grupo de transfusión autóloga se obtuvo: concentrados eritrocitarios por predepósito, 520.83 ml; plasma fresco congelado, 416.67 ml; concentrados eritrocitarios por hemodilución normovolémica, 334.38 ml; aféresis plaquetaria, 31.38 ml; y recuperado celular, 800.12 ml. En promedio, del grupo autólogo se transfundieron: concentrados eritrocitarios, 1329.23 ml; plasma fresco congelado, 303.38 ml; y plaquetas, 29.46 ml. El grupo de transfusión autóloga no requirió transfusión alogénica. En el grupo de transfusión alogénica se transfundieron, en el transquirúrgico: concentrados eritrocitarios, 807.89 ml; plasma fresco congelado, 676.92 ml; y concentrados plaquetarios, 500 ml.

### Abstract

**Background:** Given the high frequency of allogeneic transfusion in cardiac surgery procedures, which expose the patient to the risks associated with transfusion, autologous transfusion arises as an alternative.

**Objective:** Compare the use of autologous transfusion versus allogeneic transfusion in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

**Material and methods:** A prospective analytical cohort study of 26 patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass was carried out. They were divided into two groups: the study group ( $n = 13$ ) in which autologous transfusion was performed and in the control group ( $n = 13$ ) only allogeneic transfusion was performed. The amount of allogeneic hemocomponents transfused was compared.

**Results:** In the autologous transfusion group, erythrocyte concentrates were obtained on average 520.83 ml, fresh frozen plasma 416.67 ml, erythrocyte concentrates by normovolemic hemodilution 334.38 ml, platelet apheresis of 31.38 ml, cell saver of 800.12 ml, on average, transfused. From the autologous group: erythrocyte concentrates 1329.23 ml, fresh frozen plasma 303.38, platelets of 29.46 ml. The autologous transfusion group did not require allogeneic transfusion. In the allogeneic transfusion group transfused 807.89 ml of erythrocyte concentrates, fresh frozen plasma of 676.92 and platelet concentrates of 500 ml.

Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", Servicio de Cirugía Cardiorrástica y Asistencia Circulatoria. Ciudad de México, México

### Correspondencia:

\*Luis Alberto Quispe-Fernández  
E-mail: luisqcirugia@gmail.com  
2448-5667 / © 2020 Instituto Mexicano del Seguro Social. Publicado por Permayer. Éste es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 22/08/2018

Fecha de aceptación: 10/03/2020  
DOI: 10.24875/RMIMSS.M20000066

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020;58(4):417-427  
<http://revistamedica.imss.gob.mx/>

**Conclusiones:** Con el uso de transfusión autóloga se evita la transfusión de productos alogénicos en cirugía cardíaca.

**Palabras clave:** Donantes de Sangre; Hemodilución; Transfusión Sanguínea; Procedimientos Quirúrgicos Cardíacos

## Introducción

La transfusión de sangre ha tenido un papel importante en el desarrollo de la medicina, en especial en la cirugía cardíaca. Sin embargo, la transfusión de sangre alogénica tiene efectos secundarios y riesgos, aunque se han reducido significativamente gracias a la selección de donadores, las nuevas técnicas de procesamiento de la sangre y las pruebas pretransfusionales. La frecuencia de los marcadores de enfermedades transmitidas por transfusión en México se ha mantenido en cifras similares a lo largo de 10 años, siendo en promedio para el virus de la inmunodeficiencia humana del 0.25%, para el virus de la hepatitis B del 0.15%, para el virus de la hepatitis C del 0.57%, para la sífilis del 0.47%, para la enfermedad de Chagas del 0.45% y para la brucelosis del 0.31%.<sup>1</sup>

Se han diseñado numerosos protocolos para disminuir la necesidad de transfusión de productos alogénicos en cirugía cardíaca, como el uso de aprotinina (ya no utilizada en la actualidad por haberse asociado a falla renal), fármacos antifibrinolíticos, recuperador celular y transfusión autóloga.<sup>2</sup>

La donación autóloga preoperatoria, la hemodilución normovolémica con aféresis eritrocitaria y plaquetaria, y el recuperador celular transoperatorio, son estrategias importantes como alternativa para el uso mínimo o nulo de hemocomponentes alogénicos.<sup>3</sup> El objetivo de este estudio es comparar el uso de hemoderivados de transfusión autóloga frente a transfusión alogénica en pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar.

## Transfusión sanguínea y cirugía cardíaca

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas y anestésicas de aprovechamiento de sangre, uno de los principales problemas cuando se realiza una cirugía cardíaca es la hemorragia que se produce durante el acto quirúrgico y en el posoperatorio inmediato. Esto condiciona que los pacientes sometidos a intervención cardíaca requieran un número variable de concentrados eritrocitarios, plasma y plaquetas.<sup>4</sup>

**Conclusions:** The use of autologous transfusion prevents the transfusion of allogeneic products in cardiac surgical procedures.

**Keywords:** Blood Donors; Hemodilution; Blood Transfusion; Cardiac Surgical Procedures

La incertidumbre sobre el umbral seguro de hemoglobina y de transfusión durante la cirugía cardíaca persiste y se refleja en las tasas de transfusión en los distintos centros cardíacos, que van del 25% al 75% en el Reino Unido y del 8% al 93% en los Estados Unidos de Norteamérica.<sup>5</sup>

## Transfusión alogénica

La transfusión alogénica es la aplicación de sangre o de componentes sanguíneos de un individuo a otro.

– Ventajas: es un excelente expansor de volumen, ya que permanece en el espacio intravascular mejor que otros fluidos de resucitación. Mejora la entrega de oxígeno a los tejidos. Disminuye la frecuencia de sangrado posoperatorio con la transfusión de plaquetas. La transfusión de plasma fresco congelado y de crioprecipitados disminuye el sangrado en aquellos pacientes con déficit de factores de la coagulación posoperatorio.<sup>6</sup>

– Desventajas: no hay beneficio en la transfusión con hematocritos tan bajos como del 21% (hemoglobina de 7 g/dl). El riesgo de muerte en los 30 días posteriores a la cirugía es mayor para los pacientes que recibieron sangre (4.7% más mortalidad en los pacientes que recibieron transfusión). Hay una mayor propensión a experimentar infecciones y complicaciones asociadas a isquemia (infarto de miocardio, compromiso renal y accidente cerebrovascular).<sup>7</sup>

La Society of Thoracic Surgeons y la Society of Cardiovascular Anesthesiologists de los Estados Unidos de Norteamérica elaboraron una guía de práctica clínica, la cual enfatiza que los beneficios de una transfusión adecuada no han sido demostrados (en pacientes con hemoglobina > 7 g/dl), y que la evidencia demuestra que las complicaciones se asocian a malas decisiones en la transfusión. Por lo tanto, sugieren la transfusión con una hemoglobina de 7 g/dl en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca (recomendación de clase IIa).<sup>3</sup>

Los estudios aleatorizados con sangre autóloga frente a alogénica demostraron que el riesgo de infección podría aumentar entre 1.3 y 3.5 veces. En algunos

trabajos, como el de Banbury *et al.*, que incluyó 15,592 procedimientos cardiovasculares, se observó que el número de unidades transfundidas es un factor de riesgo para infección de herida quirúrgica posoperatoria y mayor estancia en la unidad de cuidados intensivos.<sup>8</sup>

### **Transfusión autóloga**

El término «transfusión autóloga» hace referencia a todos aquellos procedimientos de transfusión mediante los cuales se reinfunde cualquier componente sanguíneo al mismo sujeto que voluntariamente lo había donado con anterioridad.<sup>9</sup>

- Ventajas: existe menor riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas (sida, hepatitis, enfermedad de Chagas) y de reacciones adversas (reacción febril, hemolítica, etc.). Se asegura la compatibilidad inmunitaria. Es aceptada por algunos pacientes cuyos principios religiosos no admiten la transfusión (la mayoría no acepta donar sangre, pero sí aceptan la hemodilución y el uso de recuperador celular). Asimismo, es adecuada para cirugía electiva y de utilidad cuando hay múltiples anticuerpos presentes o anticuerpos contra antígeno de alta frecuencia.<sup>10</sup>
  - Desventajas: se relaciona principalmente con complicaciones derivadas de la extracción.<sup>11</sup> Podemos afirmar que la donación autóloga de sangre es un procedimiento seguro si se hace la correcta selección de los pacientes y se mantiene un buen control durante todo el proceso.<sup>12</sup>
- Hay varias formas de donación autóloga:
- Donación autóloga preoperatoria.
  - Hemodilución perioperatoria.
  - Transfusión autóloga intraoperatoria.
  - Transfusión autóloga posoperatoria.

### **Donación autóloga preoperatoria**

La donación autóloga preoperatoria o predepósito autólogo puede iniciarse desde 28-35 días previos a la cirugía y hasta 5-7 días antes, con intervalos de donación de 5-7 días, por lo que se pueden recolectar hasta cuatro o cinco unidades.<sup>13</sup>

En los casos de donación autóloga preoperatoria múltiple se recomienda la administración de hierro suplementario con o sin eritropoyetina durante, antes y después del procedimiento.<sup>13</sup>

Los requisitos para la donación autóloga preoperatoria son similares a los de los donadores en general. Hay algunas excepciones; por ejemplo: el hematocrito

no debe ser < 33-34%, o del 30% según algunos autores, y la hemoglobina no debe ser < 11 g/dl.<sup>13</sup>

También se puede utilizar donación autóloga preoperatoria de otros derivados sanguíneos, como plasma fresco, concentrados plaquetarios (aféresis plaquetaria preoperatoria), etc.

La Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos,<sup>13</sup> indica sobre la donación autóloga por predepósito que las unidades recolectadas para uso autólogo solo podrán ser transfundidas al mismo donante. No deberán emplearse para uso alogénico ni destinarse para fraccionamiento con el fin de obtener hemoderivados.

Además, existen algunas recomendaciones adicionales para efectuar un programa de disposición de sangre para uso autólogo mediante depósito previo:

- En niños con peso entre 10 y 20 kg deberá hacerse remplazo volumétrico con soluciones.
- Se extremarán los cuidados en personas mayores de 70 años.
- En pacientes con valores de hemoglobina entre 100 y 110 g/l deberá valorarse la realización del procedimiento de autodonación, de acuerdo con el número de unidades programadas y la etiología de la anemia.

En cada extracción de sangre total o de eritrocitos mediante aféresis, el volumen obtenido en la flebotomía no deberá exceder el 10% del volumen sanguíneo total en pacientes de 8 años o menores, y el 13% del volumen sanguíneo total en los mayores de 8 años.

El médico tratante, junto con el médico responsable del banco de sangre o del servicio de transfusión, establecerán la frecuencia y el número de las extracciones de forma individualizada para cada paciente. No es aconsejable que el intervalo entre extracciones de sangre total o de eritroaféresis sea menor de 72 horas.

El intervalo mínimo entre la última extracción de sangre o de una eritroaféresis y la fecha programada para la cirugía o la transfusión es de 72 horas.

### **Hemodilución normovolémica aguda**

La hemodilución normovolémica aguda es una técnica de conservación de sangre que implica la eliminación de sangre de un paciente poco después de la inducción de la anestesia, con el mantenimiento de la normovolemia, usando un remplazo de cristaloides, coloides o ambos. La cantidad de sangre extraída varía entre una y tres unidades. La sangre se infunde en el

paciente durante o poco después del procedimiento quirúrgico.<sup>14</sup>

Es una buena opción para los pacientes cuyos principios religiosos no admiten la transfusión, pues suelen aceptar la hemodilución normovolémica aguda si la sangre se mantiene en un sistema de flujo continuo de circuito cerrado.<sup>15</sup>

Con la hemodilución normovolémica se ha logrado la disminución de la hemoglobina, reduciendo así la viscosidad de la sangre en pacientes con valores iniciales normales o altos de hemoglobina que se someten a cirugía cardíaca, lo cual puede tener efectos cardioprotectores.<sup>16</sup>

El volumen de sangre extraído no deberá exceder el 40% del volumen sanguíneo del paciente. La volemia se remplazará con soluciones coloides, cristaloides o ambas.

La hemoglobina o el hematocrito, después de la hemodilución aguda preoperatoria, no deberán descender por debajo de 9.0 g/dl y del 27%, respectivamente.

Las unidades de sangre podrán conservarse en el quirófano a temperatura ambiente hasta un máximo de 4 horas; de requerirse el almacenamiento por lapsos de tiempo mayores, se conservarán entre 2 y 6°C.

La sangre podrá transfundirse hasta antes de transcurridas las primeras 24 horas después de su recolección; de no ser así, se le dará destino final.<sup>13</sup>

Se han reportado muchas fórmulas para hacer el cálculo de la pérdida sanguínea admisible en la hemodilución normovolémica; una de ellas es la de Bourke:<sup>17</sup>  $VL = EBV \times HO - HF$ , donde VL es la pérdida sanguínea permitida, EBV es el volumen sanguíneo estimado, HO es el hematocrito inicial y HF es el hematocrito final.

## **Recuperador celular**

Esta técnica puede ser eficaz para evitar o reducir la transfusión de sangre alogénica. Según la NOM-253-SSA1-2012, deberán excluirse de la práctica de recuperación sanguínea perioperatoria los pacientes que cursen con bacteriemia, los que tengan enfermedad de células falciformes y aquellos que serán sometidos a cirugías sépticas.

La sangre recuperada debe transfundirse en un lapso que no exceda las primeras 6 horas a partir del inicio de la recolección, y podrá conservarse a temperaturas entre 2 y 24°C.

## **Método**

### **Características del estudio**

Una vez autorizado, y con la aprobación del Comité de Enseñanza, Investigación y Bioética del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, del Centro Médico Nacional La Raza, se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes para dar inicio a la realización del presente estudio. Este fue un estudio experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo sin cegado, para evaluar la transfusión autóloga frente a la transfusión alogénica en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular.

### **Criterios de selección**

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes entre 18 y 70 años, de ambos sexos, sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (hombres con hemoglobina > 12 g/l y mujeres con hemoglobina > 11 g/l), conteo de plaquetas basal > 150,000/mm<sup>3</sup>, estabilidad hemodinámica y cirugía programada. Fue necesaria una nota de no contraindicación de donación autóloga por cardiología, así como el consentimiento firmado por el paciente con aceptación de transfusión autóloga y alogénica (Fig. 1).

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

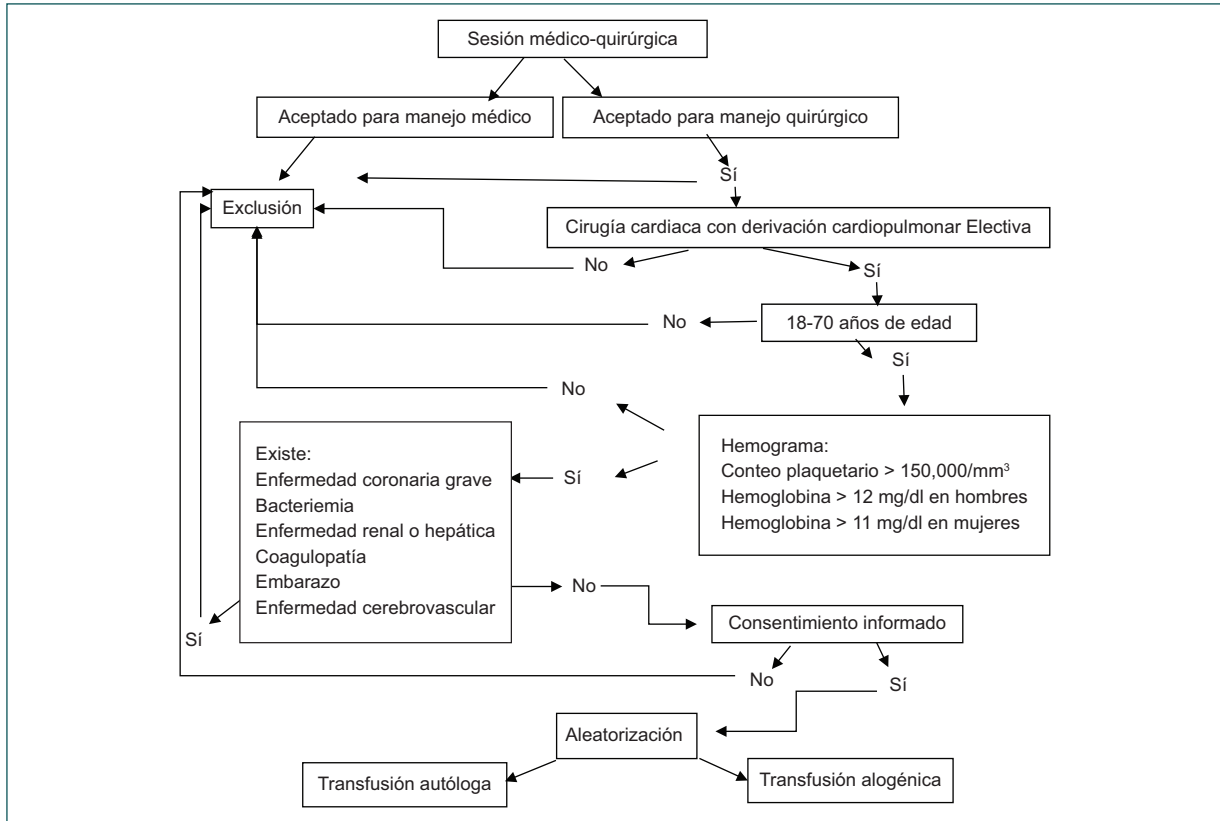
Se descartaron los pacientes con enfermedad coronaria grave (enfermedad de tronco, hemodinamicamente inestables), bacteriemia, insuficiencia renal o hepática, coagulopatías, embarazo, enfermedad cerebrovascular (salvo valoración y autorización escrita por el neurólogo) y valores de plaquetas, hemoglobina o hematocrito inferiores a los señalados en los criterios de inclusión.

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Pacientes seleccionados para cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar por la sesión médico-quirúrgica del Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret con el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se calculó el tamaño de muestra necesario en cada grupo para un margen de seguridad ( $\alpha$ ) del 95% ( $\alpha = 0.05$ ) y un poder estadístico ( $1 - \beta$ ) del 80%



**Figura 1.** Flujograma de selección de los pacientes.

( $\beta = 0.2$ ). Se hizo el cálculo conforme al total de cirugías cardíacas con circulación extracorpórea realizadas en el año 2015 ( $n = 294$ ).

Se estimó que el tamaño de muestra por grupo necesario para el estudio era de 12 pacientes. Estimando que la pérdida fuera del 10% de la muestra, se estableció en 13 pacientes.

### DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO

Previa elección de los pacientes mediante captación en la sesión médico-quirúrgica, la revisión de su expediente y la toma de biometría hemática basal, los pacientes seleccionados se dividieron en dos grupos: el grupo de estudio (transfusión autóloga) y el grupo control (transfusión alogénica). Los pacientes asignados a números pares fueron los de transfusión autóloga, y los pares conformaron el grupo control.

### GRUPO DE ESTUDIO: TRANSFUSIÓN AUTÓLOGA

Se realizó la firma del consentimiento informado, se asignó fecha quirúrgica (1-2 semanas después de la

captación) y se procedió a la donación autóloga por predepósito en el banco de sangre. Se realizaron como máximo tres depósitos hasta 72 horas antes de la cirugía, y se realizó una biometría hemática de control para valorar la hemodilución normovolémica 24 horas antes de la intervención. Durante la inducción anestésica se realizó una flebotomía y posterior hemodilución normovolémica, según la fórmula de Bourke. Se recuperaron concentrados eritrocitarios y se realizó una aféresis plaquetaria. También se utilizó recuperador celular durante todo el procedimiento quirúrgico. Se realizaron gasometrías para determinar el hematocrito y la hemoglobina después de la circulación extracorpórea. Se realizó una transfusión de productos autólogos en el transquirúrgico y el posquirúrgico según requerimiento (hemoglobina  $< 9$  mg/dl en caso de realizarse tromboelastograma y presentar déficit de factores de coagulación, se transfundieron plasma fresco congelado y concentrados plaquetarios). Se hizo la transfusión de productos alogénicos compatibles en caso de no contar ya con productos autólogos.

Se registró la cantidad de hemoderivados autólogos y alogénicos usados durante la cirugía, y en el primer



día de posoperatorio se realizó biometría hemática de control a las 24 horas de la intervención. También se contabilizó la cantidad de sangrado en el procedimiento quirúrgico y en el primer día de posoperatorio.

### GRUPO DE TRANSFUSIÓN ALOGÉNICA

A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les asignó fecha quirúrgica, se realizaron cruce y tipificación de hemoderivados un día previo al evento quirúrgico, y se realizó transfusión de productos alogénicos compatibles durante el transquirúrgico y el posquirúrgico inmediato. No se usó recuperador celular. Se registró la cantidad de hemoderivados alogénicos usados durante la cirugía y en el primer día de posoperatorio, con control de biometría hemática. Se contabilizó la cantidad de sangrado durante el procedimiento quirúrgico y en el primer día de posoperatorio.

### Resultados

Se llevó a cabo un estudio de cohorte prospectiva analítica de 26 pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar, mismos que fueron aleatorizados en dos grupos: el grupo autólogo, con 13 pacientes (50%), en el que se realizó transfusión autóloga, es decir, donación por predepósito, hemodilución normovolémica y uso de recuperador celular transquirúrgico, y el grupo alogénico, con 13 pacientes (50%), en quienes se realizó únicamente transfusión de hemoderivados alogénicos. Se analizaron en total 26 pacientes, quienes otorgaron su consentimiento para participar del estudio; no se excluyó ni se eliminó a ningún paciente. Se trató, en general, de pacientes adultos jóvenes, y la cirugía más frecuente fue el cierre quirúrgico de comunicación interauricular, toda vez que estos pacientes suelen tener mayor estabilidad hemodinámica (Cuadro I).

Se encontraron diferencias significativas en el sangrado transquirúrgico, mismo que está asociado al mayor tiempo quirúrgico y al tipo de cirugía realizada. Igualmente, hubo una diferencia significativa entre ambos grupos en cuanto al tipo de cirugía realizada, siendo más frecuente el cambio valvular aórtico y el cierre quirúrgico de comunicación interauricular en los pacientes con transfusión autóloga (Cuadro I).

Dentro de las variables hematológicas generales, en ambos grupos se observó que los valores de hemoglobina, hematocrito y plaquetas fueron mayores que los indicados por la Norma Oficial Mexicana (Cuadro II).

**Cuadro I.** Datos demográficos por grupo

	Transfusión autóloga	Transfusión alogénica	p
Edad (años)	41	48.92	0.5
Talla (cm)	166.62	157.38	0.44
Peso (kg)	73	67.46	0.26
Derivación cardiopulmonar (min)	67.69	121.46	0.16
Pinzado aórtico (min)	44.92	78.54	0.15
Sangrado transquirúrgico (ml)	269.23	603.85	0.04
Sangrado posquirúrgico (ml)	378.85	755	0.16
Sexo	Hombre 8 (61.5%)	Hombre 6 (46.2%)	0.34
	Mujer 5 (38.5%)	Mujer 7 (53.8%)	
Cirugía	CVAo 5 (38.5%)	CVAo 8 (61.5%)	0.012
	CVM 1 (7.7%)	CVM 2 (15.4%)	
	CIA 7 (53.8%)	RM 3 (23.1%)	

CIA: comunicación interauricular; CVAo: cambio valvular aórtico; CVM: cambio valvular mitral; RM: revascularización miocárdica.

A pesar de la donación autóloga preoperatoria por predepósito y hemodilución normovolémica, los valores hematológicos no variaron entre ambos grupos. No hubo diferencia significativa en los valores de hemoglobina y hematocrito en ambos grupos durante todo el proceso de evaluación (Cuadro III).

Dentro del grupo de transfusión autóloga, se hizo una donación por predepósito equivalente a dos paquetes globulares y dos de plasma fresco congelado; en la hemodilución normovolémica aguda se obtuvo un volumen medio de un paquete globular y una aféresis plaquetaria. Finalmente, con el recuperador celular se obtuvo un volumen aproximado de tres paquetes globulares. En total, en todo el proceso se extrajo el equivalente a seis paquetes globulares, dos de plasma fresco congelado y una aféresis plaquetaria (Cuadro IV).

En el grupo de transfusión autóloga se transfundieron, en promedio, el equivalente a cinco paquetes globulares, uno de plasma fresco congelado y una aféresis

**Cuadro II.** Variables hematológicas generales

	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
Hematocrito, % basal	35	55	43.27	5.0
Hemoglobina, g/dl basal	13.5	17	15.38	1.89
Plaquetas basal	157,000	373,000	249,230	56.7
Hematocrito 24 h prequirúrgico	35	52	42	3.8
Hemoglobina 24 h prequirúrgico	12	16	13.81	1.13
Plaquetas 24 h prequirúrgico	150,000	373,000	243	54.9
Hemoglobina poshemodilución	7	14	9.46	1.66
Hematocrito poshemodilución	24	46	31	5.43
Hemoglobina a la salida de derivación cardiopulmonar	6	11	9.21	1.40
Hematocrito a la salida de derivación cardiopulmonar	20	36	29.62	4.2
Hematocrito 24 h posquirúrgico	28	41	34	4.2
Hemoglobina 24 h posquirúrgico	9	13	10.85	1.4
Plaquetas 24 h posquirúrgico	108,000	250,000	190,150	38.2

plaquetaria. La cantidad de transfusión está directamente relacionada con el tiempo quirúrgico, el tipo de cirugía y el sangrado transquirúrgico. La transfusión de hemoderivados autólogos durante el posquirúrgico inmediato en terapia intensiva fue mínima (**Cuadro V**).

En el grupo de transfusión alogénica se transfundieron, en promedio, el equivalente a tres paquetes globulares, tres de plasma fresco congelado y una aféresis plaquetaria durante la estancia del paciente en el quirófano. En el posquirúrgico inmediato se transfundieron hasta tres paquetes globulares, con un promedio de uno y medio.

Encontramos que ninguno de los pacientes del grupo autólogo requirió transfusión de hemoderivados alogénicos durante el transoperatorio y el posoperatorio.

Al comparar el sangrado transquirúrgico con la derivación cardiopulmonar resultó con significancia estadística ( $p = 0.037$ ), la cual se asocia a la complejidad del tipo de cirugía.

La mayor transfusión de hemoderivados en el grupo alogénico durante el transquirúrgico está asociada a un mayor tiempo de derivación cardiopulmonar estadísticamente significativo. No se reportaron defunciones durante el estudio.

Cabe destacar que en el grupo de transfusión alogénica se presentó un sangrado posquirúrgico mayor que el habitual, el cual requirió exploración quirúrgica y hemostasia, y precisó mayor transfusión de hemoderivados alogénicos. Este evento representa el 7.69% de

los pacientes del grupo alogénico. No hubo ningún sangrado posquirúrgico mayor que el habitual en el grupo de transfusión autóloga. El 100% de los pacientes del grupo alogénico requirió transfusión de hemoderivados alogénicos. Ningún paciente del grupo autólogo requirió transfusión de hemoderivados alogénicos.

## Discusión

En este estudio se pudo observar que los pacientes del grupo de transfusión autóloga no requirieron transfusión de productos alogénicos; se obtuvieron, en promedio, el equivalente a seis paquetes globulares, y de igual manera con el plasma fresco congelado y las plaquetas, volumen suficiente para tener unos valores adecuados de hemoglobina y hematocrito en el preoperatorio, el transoperatorio y el posoperatorio inmediato. Además, se evitó la transfusión de hemoderivados alogénicos y se disminuyeron los riesgos asociados a la transfusión.<sup>4</sup>

Dentro de las variables demográficas, la población tuvo características similares; el promedio de edad fue de 45 años, misma que se asocia con pacientes adultos jóvenes que cumplen con criterios de inclusión al presentarse hemodinámicamente estables y con valores adecuados en la biometría hemática. No se encontró diferencia significativa entre hombres y mujeres, aunque la tendencia mayoritaria fue de población masculina. Los tiempos de derivación cardiopulmonar y de

**Cuadro III.** Variables hematológicas por grupo

	Transfusión autóloga	Transfusión alogénica	<i>p</i>
Hematocrito, % basal	42.38	44.15	0.08
Hemoglobina, g/dl basal	14.31	14.46	0.12
Plaquetas basal	270,620	227,850	0.34
Hematocrito 24 h prequirúrgico	41.23	42.92	0.10
Hemoglobina 24 h prequirúrgico	13.62	14	0.56
Plaquetas 24 h prequirúrgico	259,770	226,690	0.25
Hemoglobina poshemodilución	9.46		
Hematocrito poshemodilución	31		
Hemoglobina a la salida de derivación cardiopulmonar	9.38	9.23	0.20
Hematocrito a la salida de derivación cardiopulmonar	29.62	29.62	0.36
Hematocrito 24 h posquirúrgico	35.15	32.85	0.31
Hemoglobina 24 h posquirúrgico	11.23	10.46	0.41
Plaquetas 24 h posquirúrgico	200,380	179,920	0.37

pinzado aórtico se asociaron directamente con la complejidad de la cirugía, e indirectamente se relacionaron con el sangrado transquirúrgico. El tipo de cirugía realizado con más frecuencia fue el cierre quirúrgico de comunicación interauricular, seguido del cambio valvular aórtico y, por último, de la revascularización miocárdica. Lo anterior se explica por el grupo etario y la gravedad de la patología cardíaca. Por ejemplo, en la cirugía de comunicación interauricular, los pacientes eran jóvenes y con peso y talla adecuados, valores óptimos en la biometría hemática y hemodinámicamente estables, que toleraron la donación autóloga sin complicaciones. Es necesario tomar en cuenta que, a pesar del gran volumen de pacientes que se atienden en el Instituto Mexicano del Seguro Social, por la gravedad de la lesión vascular que presentan la mayoría

de ellos, no se cumplieron los criterios para realizar donación autóloga (se excluyeron del estudio por el mayor riesgo de complicaciones durante el proceso de donación autóloga).<sup>5</sup>

Se encontró una diferencia significativa en el sangrado transquirúrgico entre los dos grupos, siendo mayor en el grupo alogénico, en el que también se observó un mayor tiempo de derivación quirúrgica, asociada a la mayor complejidad de la patología de base.

Durante el seguimiento, en la biometría hemática realizada a ambos grupos se identificó que el hematocrito y la hemoglobina fueron similares en la prueba basal. Llama la atención que en la biometría hemática de control 24 horas antes de la cirugía no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, a pesar de que en el grupo autólogo se hubiera realizado la donación por predepósito de hasta tres unidades de glóbulos rojos y tres de plasma fresco congelado. Con lo anterior se corroboró que, si se siguen los tiempos de donación, que son de 2 semanas previas a la cirugía, con espacios de 72 horas entre cada donación y antes de la cirugía, ello no repercute significativamente en los valores de hemoglobina y de hematocrito del paciente.<sup>3</sup> También se pudo observar que no hubo modificación de las cifras de plaquetas durante todo el estudio en ambos grupos, a pesar de la aféresis plaquetaria en el grupo autólogo.

Al realizar la comparación de los resultados de la biometría hemática realizada se observó que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Cabe destacar que los pacientes del grupo de transfusión autóloga realizaron donación por predepósito y hemodilución normovolémica aguda, y a pesar de ello tuvieron unos valores de hemoglobina y de hematocrito similares a los del grupo de transfusión alogénica. En la biometría de control a las 24 horas de posoperatorio se observó un valor ligeramente superior en el grupo de transfusión autóloga, sin llegar a requerir transfusión de ningún hemoderivado alogénico. Es preciso tener en cuenta que esto se asocia a la cantidad de sangrado transquirúrgico y en el posoperatorio inmediato.

En el grupo de transfusión autóloga se realizó donación autóloga por predepósito, misma que se realizó en el Banco Central de Sangre del Hospital La Raza, previa valoración por un médico especialista en medicina transfusional. Se rechazaron dos pacientes por presentar una volemia menor que la indicada debido a un índice de masa corporal bajo. Se realizaron donaciones de hasta tres unidades de concentrados eritrocitarios, tres de plasma fresco congelado y un promedio



**Cuadro IV.** Hemoderivados disponibles, obtenidos por transfusión autóloga

	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar
Concentrados eritrocitarios predepósito, ml	250	750	520.83	128.73
Plasma fresco congelado por predepósito, ml	200	600	416.67	102.98
Concentrados eritrocitarios por hemodilución, ml	80	522	334.38	136.05
Plaquetas por hemodilución, ml	0	75	31.38	23.37
Concentrados eritrocitarios por recuperador celular, ml	338	1168	800.38	230.31

**Cuadro V.** Hemocomponentes transfundidos en promedio

	Transquirúrgico		Posquirúrgico	
	Grupo autólogo	Grupo alogénico	Grupo autólogo	Grupo alogénico
Concentrados eritrocitarios, ml	1329.23	807.89	38.46	326.92
Plasma fresco congelado, ml	303.38	676.92	46.15	307.69
Plaquetas, ml	29.46	500	0	153.85

de dos unidades; la cantidad de productos por donar se estableció según la Norma Oficial Mexicana, que indica los valores mínimos de hemoglobina y de hematocrito para poder transfundir.<sup>18</sup>

Se realizó hemodilución normovolémica aguda en todos los pacientes del grupo de transfusión autóloga, obteniéndose una media de 350 ml. El cálculo del volumen de exanguinación se realizó con la fórmula de Bourke, que toma en cuenta el hematocrito y la volemia del paciente. Solo hubo una complicación durante el procedimiento: un paciente que presentó fibrilación ventricular que cedió con una descarga de 20 J.

El volumen total obtenido por hemodilución normovolémica aguda durante la inducción anestésica se procesó mediante centrifugado en el recuperador celular de donde se obtuvieron un concentrado eritrocitario y plasma rico en plaquetas. Hubo dos casos en los que el producto de la hemodilución se conservó como sangre total. Durante el transquirúrgico también se usó el recuperador celular, obteniendo un promedio de 800 ml de recuperado por evento quirúrgico. Este resultado fue muy similar al del estudio publicado por Careaga et al.,<sup>19</sup> en el que se reporta que con el uso de recuperador celular se ahorró el 94% del paquete globular homólogo, mientras que en el grupo control solo el 78.2%. Al egresar de terapia posoperatoria, el ahorro fue del 56.4% y en el grupo control del 15.3%, siendo que el volumen recuperado útil para transfusión con el recuperador celular fue de 756 + 436 ml.

Se demostró que la hemodilución normovolémica aguda es segura y aplicable a todos los pacientes sometidos a cirugía cardíaca que tengan unos valores adecuados de hemoglobina.<sup>7</sup>

De los productos obtenidos por donación autóloga se transfundió aproximadamente el 80% del volumen obtenido; el restante se conservó para su uso en el posoperatorio inmediato en caso de requerirlo. El 100% de los pacientes requirieron transfusión de concentrados eritrocitarios autólogos, y algunos pacientes no requirieron transfusión de plasma fresco congelado ni de plaquetas. Durante la estancia en la terapia posquirúrgica, los pacientes del grupo de transfusión autóloga no requirieron transfusión de plaquetas; se transfundió, como máximo, un paquete globular autólogo y dos de plasma fresco congelado. La cantidad de sangrado se determinó según los valores de la hemoglobina y la presencia de sangrado.

El 100% de los pacientes del grupo de transfusión alogénica requirió transfusión de productos alogénicos. Se transfundió, en promedio, el equivalente a cuatro paquetes globulares, cuatro de plasma fresco congelado y diez de concentrados plaquetarios, con una diferencia estadísticamente significativa respecto al grupo de transfusión autóloga, mismo que no requirió transfusión de productos alogénicos. Podemos agregar que, para el mismo grupo control que requirió transfusión de productos alogénicos, se decidió el volumen de estos de acuerdo con los valores de hemoglobina y la cantidad de sangrado.

## Conclusiones

En este estudio se pudo observar que, a pesar de la donación por predepósito, no hay diferencia significativa en los valores del hematocrito, la hemoglobina y las plaquetas 24 horas antes de la cirugía, sin diferencia o disminución significativa en la biometría hemática basal, demostrando así que la donación por predepósito no deteriora el estado hemodinámico ni la volemia de los pacientes para la cirugía.

El objetivo principal de este estudio fue disminuir la transfusión de hemoderivados alogénicos en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar; sin embargo, demostramos con resultados que el 100% de los pacientes del grupo de transfusión autóloga quedaron libres de transfusión de productos alogénicos. Vale decir que combinar la donación autóloga preoperatoria, la hemodilución normovolemica aguda y el uso de recuperador celular se asocia a una alta tasa de éxito para evitar la transfusión alogénica.

El sangrado posquirúrgico no se asoció al uso de hemoderivados alogénicos ni autólogos; el mismo tiene significancia o relación con el tiempo de derivación cardiopulmonar al que está asociado según la complejidad del procedimiento quirúrgico.

Consideramos que se requieren más estudios similares y con mayor población para corroborar la eficacia de este método de ahorro de hemoderivados, así como un seguimiento a largo plazo para valorar las complicaciones asociadas a la transfusión de hemoderivados alogénicos.

La transfusión autóloga es un método reproducible y efectivo, que funciona como alternativa para disminuir o evitar la transfusión de hemoderivados alogénicos.

## Conflicto de intereses

Los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflicto potencial de intereses del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado ninguno relacionado con este artículo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

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

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Referencias

1. Rojo J, Arroyo A, Estrada J. Práctica transfusional en México. Consumos, proyecciones y acciones de mejora. En: Martínez J, D'Artote AL, editores. México, D.F.: AMMTAC; 2012. p. 47-55.
2. Brecher ME, Goodnough LT. The rise and fall of preoperative autologous blood donation. *Transfusion*. 2001; 41(12):1459-62.
3. Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force; Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP, Hessel EA, Haan CK, Royston BD, et al. Perioperative blood transfusion and blood conservation in cardiac surgery: the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists clinical practice guidelines. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:S27-86.
4. Murphy GJ, Angelini GD. Indications for blood transfusion in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2006;82: 2323-34.
5. Goodnough LT, Despotis GJ. Transfusion medicine: support of patients undergoing cardiac surgery. *Am J Cardiovasc Drugs*. 2001;1:337-51.
6. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SIA, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation*. 2007;116: 2544-52.
7. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med*. 1999;340:409-17.
8. Banbury MK, Brizzio ME, Rajeswaran J, Lytle BW, Blackstone EH. Transfusion increases the risk of postoperative infection after cardiovascular surgery. *J Am Coll Surg*. 2006;202:131-8.
9. Mahoori A, Heshmati F, Noroozina H, Mehdizadeh H, Salehi S, Rohani M. Intraoperative minimal acute normovolemic hemodilution in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Middle East J Anesthesiol*. 2009; 20:423-9.
10. Koch CG, Liang L, Duncan AI, Mihajlevic T, Cosgrove DM, Loop FD, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med*. 2006;34:1608-16.
11. Carson JL, Carless PA, Hebert PC. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(4):20-42.

12. Grahan ID, Ferguson D, Dokainish H, Biggs J, McAuley L, Lapaucis A. Autologous versus allogeneic transfusion: patients' perceptions and experiences. *CMAJ*. 1999;160(7):989-95.
  13. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. México: Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea; 2012. Disponible en: <https://www.gob.mx/cnts/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-253-ssa1-2012-para-la-disposicion-de-sangre-humana-y-sus-componentes-con-fines-terapeuticos>.
  14. van Woerkens EC, Trouwborst A, van Lanschot JJ. Profound hemodilution: what is the critical level of hemodilution at which oxygen delivery-dependent oxygen consumption starts in an anesthetized human. *Anesth Analg*. 1992;75:818-21.
  15. Copley LA, Richards BS, Safavi FZ, Newton PO. Hemodilution as a method to reduce transfusion requirements in adolescents' spine fusion surgery spine. 1999;24(3): 219-22.
  16. Virmani S, Temple DK, Bhuvan C, Amandeep S, Vishnu D, Garg M, et al. Acute normovolemic hemodilution is beneficial in patients undergoing primary elective valve surgery. *Ann Card Anaesth*. 2010;13(1):34-8.
  17. Gross JB. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution. *Anesthesiology*. 1983;58(3):277-80.
  18. Lawrence J. Reexploration for hemorrhage following coronary artery bypass grafting: incidence and risk factors. *Arch Surg*. 2008;133(4):442-7.
  19. Careaga-Reyna G, Ramírez-Castañeda A, Sánchez-Ramírez O, Jiménez-Valdivia M, Arellano-Villavicencio A, Argüero-Sánchez R. Sistema recuperador celular en cirugía cardíaca con derivación cardiopulmonar para disminuir el uso de sangre homóloga. *Cir Cir*. 2001;69(6):291-4.
- 

**Cómo citar este artículo:**

Quispe-Fernández LA, Carrillo-González ML, Gutiérrez-Ospina A, Gómez-Leandro II. Hemocomponentes con transfusión autóloga frente a transfusión alogénica en pacientes de cirugía cardíaca. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(4):417-427.