

Original

Abordaje mínimamente invasivo para el recambio valvular aórtico: ¿está asociado a menor transfusión de hemoderivados?



Federico Paredes^{a,*}, Rafael García-Fuster^a, María Higinia Sánchez^b, Carolina Villegas^b, Fernando Hornero^a, Oscar Gil^a, Marina Juez^a, Armando Mena^a y Juan Martínez-León^a

^a Servicio de Cirugía Cardíaca-Instituto Cardiovascular, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

^b Servicio de Hematología-Banco de Sangre, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 13 de enero de 2015

Aceptado el 17 de marzo de 2015

On-line el 18 de mayo de 2015

Palabras clave:

Transfusión hemoderivados

Válvula aórtica

Cirugía mínimamente invasiva

R E S U M E N

Introducción y objetivos: Comparar requerimientos transfusionales intra y postoperatorios inmediatos entre pacientes sometidos a recambio valvular aórtico por miniesternotomía en «J» y por esternotomía media longitudinal.

Métodos: Estudiados 655 pacientes sometidos a recambio valvular aórtico entre 2005 y 2013, 498 por abordaje convencional (grupo C) y 120 por abordaje mínimamente invasivo (grupo M). Confeccionados 120 emparejamientos mediante *propensity score matching*, basado en 18 variables preoperatorias. Analizado número de transfusiones de hemoderivados intraoperatoriamente y hasta 72 h del postoperatorio.

Resultados: No se encontraron diferencias significativas en variables preoperatorias, incluidos valores de hemoglobina, hematocrito y recuento de plaquetas. El porcentaje de pacientes transfundidos del grupo M fue menor: 52,5% vs. 63,3% ($p = 0,089$) para concentrado de hematíes 11,6% vs. 24,1% ($p = 0,012$) para unidades de plaquetas y 14,5% vs. 27,5% ($p = 0,011$) para plasma fresco congelado. La cantidad de hemoderivados transfundidos también fue menor en el grupo M: $1,74 \pm 2,17$ vs. $2,23 \pm 2,57$ ($p = 0,112$) para concentrado de hematíes; $0,13 \pm 0,38$ vs. $0,32 \pm 0,38$ ($p = 0,007$) para unidades de plaquetas y $0,30 \pm 0,77$ vs. $0,59 \pm 1,12$ ($p = 0,002$) para plasma fresco congelado. El abordaje mínimamente invasivo se presenta como factor protector ante la necesidad transfusional de unidades de plaquetas y plasma fresco congelado: OR 0,414 (0,206-0,832) $p = 0,013$ y OR 0,435 (0,227-0,834) $p = 0,012$. En el análisis de morbilidad, la transfusión de plasma fresco congelado se presenta como factor de riesgo positivo: OR 4,182 (1,287-13,588), $p = 0,017$.

Conclusión: El abordaje mínimamente invasivo disminuye las necesidades transfusionales de hemoderivados y de esta manera las complicaciones asociadas a las mismas.

© 2015 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Minimally invasive aortic valve replacement: Is it associated with minor blood transfusion?

A B S T R A C T

Introduction and objectives: To compare intraoperative and postoperative transfusion requirements in patients undergoing aortic valve replacement by mini-sternotomy in “J” vs conventional sternotomy.

Methods: The study included 655 patients who underwent aortic valve replacement between 2005 and 2013, with 498 patients by the conventional approach (group C) and 120 by a minimally invasive approach (group M). A propensity score matching was performed to find 120 matched pairs based on 18 preoperative variables. An analysis was made of the number of blood units transfused intraoperatively and up to 72 hours postoperatively.

Results: No significant differences were found in preoperative variables, including hemoglobin, hematocrit, and platelet count. The percentage of transfused patients in group M was lower: 52.5% vs 63.3% ($P=.089$) for packed red blood cells (RBC); 11.6% vs 24.1% ($P=.012$) for platelet pool, and 14.5% vs 27.5% ($P=.011$) for fresh frozen plasma (FFP). The number of units of blood transfused was also lower in the M group: 1.74 ± 2.17 vs 2.23 ± 2.57 ($P=.112$) for RBC; 0.13 ± 0.38 vs 0.32 ± 0.38 ($P=.007$) for platelet units and 0.30 ± 0.77 vs 0.59 ± 1.12 ($P=.002$) for FFP. The minimally invasive approach shows to be a protective factor for platelets and FFP transfusion: OR 0.414 (0.206 to 0.832), $P=.013$ and OR 0.435 (0.227 to 0.834),

Keywords:

Allogenic transfusions

Aortic valve

Minimally invasive surgery

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: feco.py@hotmail.com (F. Paredes).

$P=0.012$, respectively. In the analysis of mortality, FFP transfusion was a risk factor for mortality: OR 4.182 (1.287 to 13.588) $P=0.017$.

Conclusion: The minimally invasive approach reduces blood transfusion requirements and thus the complications related to it.

© 2015 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Desde el inicio de los abordajes mínimamente invasivos en cirugía cardíaca descritos por Cosgrove y Sabik¹, diferentes grupos fueron presentando su experiencia con diversas técnicas para el abordaje de la patología valvular aórtica²⁻⁷. Además de demostrar la seguridad de estos abordajes con respecto a la técnica estándar utilizada habitualmente⁸, sin aumentarse más importante es la posibilidad de reducir la necesidad de transfusión de hemoderivados en pacientes sometidos a abordajes mínimamente invasivos¹⁹, justificado por la menor agresión y traumatismo a los tejidos del organismo con estas técnicas.

Luego de casi 10 años de experiencia en este tipo de abordaje en nuestro servicio, presentamos nuestros resultados en cuanto a las necesidades transfusionales comparando a los pacientes sometidos a recambio valvular aórtico aislado por abordaje mínimamente invasivo frente al abordaje estándar por esternotomía media longitudinal.

Materiales y métodos

Presentamos un estudio retrospectivo compuesto por pacientes intervenidos en un solo centro. Para obtención de los datos fueron utilizadas la base de datos informática tanto del Servicio de Cirugía Cardíaca, como del Centro de Transfusiones del Servicio de Hematología. En los casos en que las bases informáticas no proporcionaron los datos requeridos, se procedió a la revisión de las historias clínicas de los pacientes.

En un período de 8 años (2005-2013), 655 pacientes fueron intervenidos de sustitución valvular aórtica aislada. Se excluyó a pacientes intervenidos con carácter urgente, las reintervenciones y los pacientes sometidos a otro procedimiento concomitante en la misma intervención.

A pesar de que la proporción de procedimientos por abordaje mínimamente invasivo no es la misma para todos los cirujanos del *staff* del servicio, todos han realizado las intervenciones por ambas técnicas durante este período.

Dentro de esta muestra, se identificó a todos los pacientes en los que se tuvo acceso al registro de transfusiones en el banco de sangre del hospital, obteniéndose un grupo de 618 pacientes con una edad media \pm desviación estándar de $68,50 \pm 10,46$ años, de los cuales 498 (80,5%) fueron intervenidos por abordaje convencional y 120 (19,5%) por abordaje mínimamente invasivo, todos distribuidos de forma homogénea en el mismo período.

Se diseñó un *propensity score matching* para identificar y emparejar casos controles apropiados dentro del grupo de abordaje convencional mediante un modelo de regresión logística binaria basada en 18 variables preoperatorias, obteniéndose 2 grupos similares y comparables con 120 pacientes intervenidos mediante

abordaje convencional (grupo C) y 120 pacientes intervenidos mediante abordaje mínimamente invasivo (grupo M).

Se tuvieron en cuenta las transfusiones recibidas de concentrados de hematies (CH), unidades de plaquetas (UP) y plasma fresco congelado (PFC), tanto intraoperatoriamente como hasta las 72 h del postoperatorio.

Se diseñó un análisis de regresión logística, tanto uní como multivariante, para identificar predictores significativos para las variables de necesidades transfusionales y su asociación a la morbimortalidad tanto intra como postoperatoria.

Anestesia y técnica quirúrgica

Todos los pacientes recibieron el mismo régimen de anestesia y monitorización. Las intervenciones se realizaron con circulación extracorpórea (CEC) e hipotermia ligera ($32-34^\circ\text{C}$), canulación central y pinzamiento aórtico estándar. Para protección miocárdica, se utilizó cardioplejía hemática fría a 4°C . Excepto la incisión y la canulación venosa, el resto de la técnica quirúrgica fue similar en ambos grupos. En el grupo C se realizó una incisión en piel de 20–25 cm, seguida de una esternotomía completa longitudinal; la canulación venosa se realizó en la orejuela derecha con cánula venosa de 32 Fr. En el grupo M se realizó una incisión en piel de 8 cm, partiendo del ángulo de Louis hacia el extremo caudal, seguida de una miniesternotomía en «J» desde la horquilla esternal hasta el cuarto espacio intercostal derecho. La canulación venosa fue a través de la vena cava superior en dirección a la aurícula derecha y vena cava inferior, con una cánula venosa de doble estadio de 29 Fr. En el grupo M se utilizó infusión continua de CO₂ en el campo quirúrgico durante el tiempo de CEC, para facilitar el purgado de aire de las cavidades cardíacas, a diferencia del grupo C, en el que no se utilizó de rutina. Cuando fue necesario desfibrilar el corazón tras liberar la pinza aórtica, se utilizaron palas de desfibrilador internas convencionales para los casos del grupo C y palas de tamaño pediátrico para el grupo M. La elección del abordaje fue criterio exclusivo de cada cirujano. Los criterios de extubación fueron los mismos en ambos grupos, así como los de transfusión de hemoderivados y retirada de drenajes, a consideración de los anestesiólogos en los días de estancia en UCI y del equipo de cirugía cardíaca durante su estancia en sala.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron con el paquete software SPSS (versión 12.0). Los valores se expresan en porcentajes y medias \pm desviación estándar. El *test de Student* fue utilizado para los análisis estadísticos cuantitativos y la prueba χ^2 de Pearson para los cualitativos. Se consideraron significativas las diferencias con $p < 0,05$.

Resultados

En la *tabla 1* se ilustran las características prequirúrgicas de la totalidad de la muestra. Los pacientes del grupo del abordaje mínimamente invasivo presentaron una media de edad y EuroScore logístico de riesgo ligeramente mayor al grupo de abordaje convencional, sin alcanzar la significación estadística; $69,47 \pm 9,98$ vs. $68,27 \pm 11,18$ ($p = 0,281$) y $6,05 \pm 4,36$ vs. $5,82 \pm 4,47$ ($p = 0,618$). La

Tabla 1
Características preoperatorias de la totalidad de la muestra

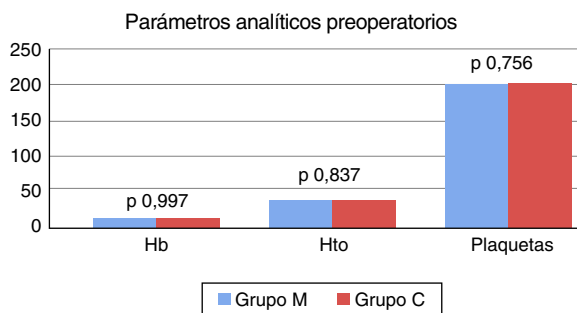
n	Total 618	Grupo C 498	Grupo M 120	p
Edad (media ± DE)	68,50 ± 10,96	68,27 ± 11,18	69,47 ± 9,98	0,281
Sexo (masculino) (%)		59,4%	56,7%	0,580
EuroScore Logístico (media ± DE)	5,86 ± 4,45	5,82 ± 4,47	6,05 ± 4,36	0,618
Hemoglobina (media ± DE)	13,10 ± 1,44	13,52 ± 1,33	13,01 ± 1,24	0,898
Hematocrito (media ± DE)	39,01 ± 4,90	39,78 ± 5,01	38,90 ± 4,77	0,865
Plaquetas (media ± DE)	202 ± 70	200 ± 80	205 ± 66	0,708
Tabaquismo (%)	32,5%	31,1%	38,3%	0,130
Obesidad (%)	15,7%	15,5%	16,7%	0,745
HTA (%)	62,6%	62,4%	63,3%	0,857
Dislipidemias (%)	43,7%	42%	50,8%	0,079
EPOC (%)	16%	16,1%	15,8%	0,951
Diabetes mellitus (%)	25,2%	25,1%	25,8%	0,868
IR (%)	4,4%	4%	5,8%	0,382
Arteriopatía periférica (%)	4,7%	5%	3,3%	0,433
HTP (%)	5%	5,4%	3,3%	0,347
FEVI (eco) (media ± DE)	54,90 ± 8,22	55,09 ± 8,22	54,13 ± 8,22	0,252
Grado NYHA (%)				ns
I		5%	1,7%	
II		29,1%	26,7%	
III		60,4%	63,3%	
IV		5,4%	8,3%	
ACV (%)	1%	1%	0,8%	0,905

ACV: accidente cerebrovascular; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; HTA: hipertensión arterial; HTP: hipertensión pulmonar; IR: insuficiencia renal; ns: no significativo; NYHA: New York Heart Association.

distribución por sexo y la incidencia de factores de riesgo cardiovascular, así como la situación clínica preoperatoria de los pacientes, también fueron similares. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a los valores de hemoglobina, hematocrito y recuento de plaquetas en la analítica realizada el día previo a la intervención.

Luego del emparejamiento mediante *propensity score*, la tendencia se mantuvo, no encontrándose diferencias significativas en las características demográficas, los estudios preoperatorios y la incidencia de factores de riesgo cardiovascular entre ambos grupos (tabla 2). Tampoco se registraron diferencias significativas en los valores de hemoglobina: 13,27 ± 1,60 vs. 13,27 ± 1,75 (p = 0,997); hematocrito: 39,49 ± 4,61 vs. 39,36 ± 4,93 (p = 0,837) y recuento de plaquetas 204.000 ± 77.000 vs. 206.000 ± 58.000 (p = 0,756) entre el grupo M y C, respectivamente (fig. 1).

Entre los datos intraoperatorios (tabla 3), se debe destacar un tiempo de CEC y de pinzamiento aórtico significativamente menor en el grupo M, 82,19 ± 24,53 vs. 94,44 ± 32,55 (p < 0,001) y 63,26 ± 16,24 vs. 73,06 ± 26,87 (p < 0,001), respectivamente. No

**Figura 1.** Valores de hemoglobina – hematocrito – recuento de plaquetas preoperatorios.**Tabla 2**
Características preoperatorias tras emparejamiento

n	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Edad (años) (media ± DE)	70,85 ± 8,50	69,47 ± 9,98	0,251
Sexo (masc.) (%)	55%	56,7%	0,795
EuroScore (media ± DE)	6,43 ± 4,41	6,05 ± 4,36	0,496
Hemoglobina (media ± DE)	13,27 ± 1,75	13,27 ± 1,60	0,997
Hematocrito (media ± DE)	39,36 ± 4,93	39,49 ± 4,61	0,837
Plaquetas (media ± DE)	206 ± 58	204 ± 77	0,756
Tabaquismo (%)	36,7%	38,3%	0,790
Obesidad (%)	22,5%	16,7%	0,255
HTA (%)	68,3%	63,3%	0,414
Dislipidemia (%)	47,5%	50,8%	0,606
EPOC (%)	16,7%	15,8%	0,861
Diabetes mellitus (%)	20%	25,8%	0,282
IR (%)	4,2%	5,8%	0,554
Art. periférica (%)	3,3%	3,3%	1
HTP (%)	0,8%	3,3%	0,175
FEVI (eco) (media ± DE)	54,81 ± 7,59	54,13 ± 8,22	0,508
ACV (%)	0%	0,8%	0,316
Grado NYHA (%)			ns
I	0,8%	1,6%	
II	30,8%	26,6%	
III	60%	63,3%	
IV	8,3%	8,3%	

ACV: accidente cerebrovascular; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; HTA: hipertensión arterial; HTP: hipertensión pulmonar; IR: insuficiencia renal; NYHA: New York Heart Association; ns: no significativo.

Tabla 3
Variables intraoperatorias

n	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Tiempo de CEC (min) (media ± DE)	94,44 ± 32,55	82,19 ± 24,53	< 0,001
Tiempo de pinzamiento (min) (media ± DE)	73,06 ± 26,87	63,26 ± 16,24	< 0,001
Tamaño prótesis implantada (mm) (media ± DE)	21,63 ± 1,94	21,95 ± 1,95	0,221
Tipo válvula implantada (%)			ns
Biológica	74	77,5	
Mecánica	26	22,5	

CEC: circulación extracorpórea; DE: desviación estándar; ns: no significativo.

Tabla 4
Complicaciones postoperatorias y mortalidad

n	Total 240	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Complicaciones renales	6,6% (16)	8,3%	5%	0,301
Complicaciones hemodinámicas	17,5% (42)	19,1%	15,9%	0,497
Complicaciones neurológicas	4,1% (5)	3,3%	0,8%	0,175
Complicaciones de herida	5,8% (14)	5,8%	5,8%	1
Complicaciones respiratorias	6,6% (16)	7,5%	5,8%	0,605
Complicaciones infecciosas	1,6% (4)	0,8%	2,5%	0,313
Mortalidad	3,4%	3,4%	0%	0,384

Los datos entre paréntesis corresponden al número de pacientes afectados por las complicaciones.

se encontraron diferencias significativas entre el tipo y el tamaño de válvulas implantadas entre ambos grupos.

El grupo M presentó menor mortalidad intrahospitalaria pero sin alcanzar significación estadística, 0% vs. 2,5% (p = 0,081). La incidencia de complicaciones hemodinámicas, respiratorias, infecciosas, renales, de herida y neurológicas fueron similares entre ambos grupos (tabla 4).

Mayor incidencia de reintervenciones por sangrado en el grupo C, 5% vs. 1,7%.

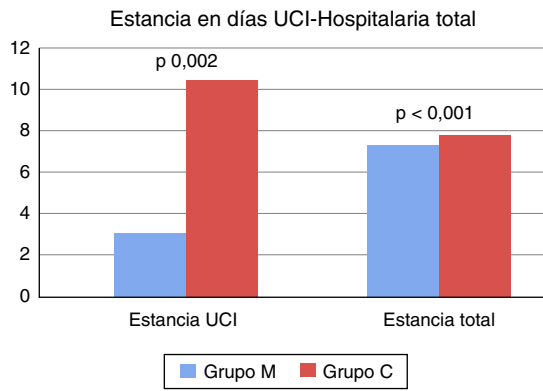


Figura 2. Días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos y Estancia hospitalaria total.

Tabla 5
Porcentaje de pacientes que recibieron transfusiones de hemoderivados

n	Total 240	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Concentrado de hematies	58% (139)	63,3% (76)	52,5% (63)	0,089
Pool de plaquetas	18% (43)	24,1% (29)	11,6% (14)	0,012
Plasma fresco congelado	20,8% (50)	27,5% (33)	14,1% (17)	0,011

Los datos entre paréntesis corresponden a la cantidad de pacientes transfundidos.

Tabla 6
Cantidad de hemoderivados transfundidos

n	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Concentrado de hematies	2,23 ± 2,57	1,74 ± 2,17	0,112
Pool de plaquetas	0,32 ± 0,38	0,13 ± 0,38	0,007
Plasma fresco congelado	0,59 ± 1,12	0,30 ± 0,77	0,020

Todos los datos están presentados en medias ± desviación estándar.

El grupo M presentó una estancia menor tanto en la UCI como hospitalaria total, 3,09 ± 1,69 vs. 4,61 ± 6,92 (p=0,002) y 7,35 ± 3,21 vs. 10,51 ± 7,82 (p < 0,001) (fig. 2).

Necesidades transfusionales

El grupo M recibió globalmente menos transfusiones de todos los hemoderivados (tabla 5), solo alcanzando la significación estadística para UP; 11,6% vs. 24,1% (p = 0,012) y PFC 14,5% vs. 27,5% (p = 0,011), respectivamente. Para CH, la diferencia no fue significativa, 52,5% vs. 63,3% (p = 0,089).

En cuanto a la cantidad de hemoderivados transfundidos, la tendencia se mantuvo (tabla 6) con 1,74 ± 2,17 CH transfundidos en el grupo M vs. 2,23 ± 2,57 en el grupo C (p = 0,112), así como 0,13 ± 0,38 vs. 0,32 ± 0,38 (p = 0,007) para UP y 0,30 ± 0,77 vs. 0,59 ± 1,12 (p = 0,002) para PFC.

Teniendo en cuenta solo el día de la intervención, también fue menor el porcentaje de pacientes transfundidos en el grupo M, 43,5% vs. 57,5% (p = 0,122) para CH, 10% vs. 22,5% (p = 0,009) para UP y 13,3% vs. 24,1% (p = 0,032) para PFC, respectivamente. También la cantidad de hemoderivados transfundidos en las primeras 24 h fue menor en el grupo M: 1,41 ± 1,72 vs. 1,68 ± 1,98 (p = 0,268) para CH, 0,12 ± 0,37 vs. 0,30 ± 0,63 (p = 0,006) para UP y 0,29 ± 0,73 vs. 0,48 ± 0,92 (p = 0,091) para PFC (tablas 7 y 8).

El análisis univariante nos muestra que tanto el aumento del tiempo de CEC como el de pinzamiento aórtico son factores de riesgo aumentando la necesidad de transfusión de unidades de plaquetas: β 0,012, OR 1,012 (1,002-1,023), p = 0,013, y β 0,014, OR 1,014 (1,001-1,027), p = 0,038, respectivamente, y de plasma fresco

Tabla 7
Transfusiones en las primeras 24 h (cantidad)

n	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Concentrados de hematies	1,68 ± 1,98	1,41 ± 1,72	0,268
Pool de plaquetas	0,30 ± 0,63	0,12 ± 0,37	0,006
Plasma fresco congelado	0,48 ± 0,92	0,29 ± 0,73	0,091

Todos los datos están presentados en medias ± desviación estándar.

Tabla 8
Porcentaje de pacientes transfundidos en las primeras 24 h

n	Grupo C 120	Grupo M 120	p
Concentrado de hematies	57,5% (69)	47,5% (57)	0,122
Pool de plaquetas	22,5% (27)	10% (12)	0,009
Plasma fresca congelados	24,1% (29)	13,3% (16)	0,032

Los datos entre paréntesis corresponden a la cantidad de pacientes transfundidos.

congelado β 0,017, OR 1,017 (1,007-1,027), p = 0,001, y β 0,019, OR 1,020 (1,006-1,033), p = 0,004, respectivamente. El abordaje mínimamente invasivo se presenta como factor protector ante la necesidad transfusional de unidades de plaquetas: β -0,881, OR 0,414 (0,206-0,832), p = 0,013, y de plasma fresco congelado: β -0,832, OR 0,435 (0,227-0,834), p = 0,012.

En el análisis de morbimortalidad la transfusión de plasma fresco congelado se presenta como factor predictor positivo de riesgo: β 1,431, OR 4,182 (1,287-13,588), p = 0,017.

En el multivariante el abordaje mínimamente invasivo se mantiene como factor protector ante la necesidad transfusional de unidades de plaquetas: β -0,765, OR 0,465 (0,228-0,952), p = 0,036, y plasma fresco congelado: β -0,066, OR 0,517 (0,263-1,015), p = 0,055, aunque perdiendo significación estadística para este último.

La transfusión de plasma fresco congelado persiste como factor de riesgo positivo: β 1,83, OR 6,276 (1,282-30,722), p = 0,023.

Discusión

Si bien la anemia preoperatoria está asociada a mayor morbimortalidad postoperatoria²⁰, los riesgos asociados a la transfusión de hemoderivados son bien conocidos²¹, desde la transmisión de enfermedades infecciosas, como hepatitis B y C, y virus de la inmunodeficiencia humana, hasta las reacciones no infecciosas, tanto agudas como de aparición retardada.

En cirugía cardíaca, las transfusiones se han asociado a un aumento de la morbimortalidad, bien asociada a reacciones adversas inherentes a la transfusión²², o bien a unos peores resultados posquirúrgicos y de supervivencia de los pacientes intervenidos.

Se han identificado predictores prequirúrgicos relacionados con la necesidad transfusional durante el intra y postoperatorio. Lako et al., en un estudio en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria, identificaron la edad, el número de injertos realizados, la combinación de procedimientos en la misma intervención, el hematocrito prequirúrgico y el uso de CEC como factores predictores positivos de necesidad transfusional tanto en el intra como postoperatorio²³.

En nuestro estudio, si bien se trata de una población más homogénea, ya que no están incluidos los pacientes en los que se realizaron procedimientos concomitantes al recambio valvular aórtico, y todos fueron sometidos a CEC, identificamos como factores predictivos positivos de necesidades transfusionales de PP y PFC la cirugía convencional y el tiempo de CEC. Además, la transfusión de estos hemoderivados fue un factor predictivo de aumento de la morbimortalidad postoperatoria.

Diversos estudios relacionan las necesidades transfusionales con un aumento tanto de la morbimortalidad intrahospitalaria

como con una disminución de la supervivencia a largo plazo en diferentes tipos de cirugía incluida la cardíaca²⁴⁻²⁸.

Complicaciones como fracaso renal, insuficiencia cardíaca, infecciones, accidentes cerebros vasculares y fibrilación auricular están fuertemente relacionados con la transfusión de CH peroperatorio²⁹⁻³¹.

Riera et al. asocian la transfusión de 1 a 2 CH peroperatoriamente con un aumento de la morbimortalidad a 30 días, sin hallar repercusión en la mortalidad a largo plazo²⁷.

Liu et al. no encontraron asociación entre la transfusión de CH y PFC y la aparición de complicaciones como la injuria aguda pulmonar, relacionándola más bien con la edad de los pacientes y el tiempo de CEC²⁵.

Si bien en el estudio AUIITY³² reportan un aumento significativo de la mortalidad en pacientes sometidos a revascularización coronaria solo con la transfusión de 4 o más CH, otros autores reportan un aumento de la misma a partir de la transfusión de 1 CH³⁰.

Alceu dos Santos et al. reportan un aumento de la mortalidad directamente proporcional al número de CH transfundidos, con una OR de 1,42 ($p = 0,165$), 1,94 ($p = 0,005$), 4,17, 4,22, 8,70 y 33,33 ($p < 0,001$) para transfusiones de 1, 2, 3, 4, 5, 6 o más CH, respectivamente²⁸.

Actualmente, existe tendencia a la aplicación de protocolos de terapia restrictiva de transfusiones con el fin de reducir las complicaciones asociadas a las mismas dentro de la cirugía cardíaca.

Diversos trabajos han demostrado excelentes resultados y una disminución importante de la morbimortalidad intra y postoperatoria con la aplicación de dichos protocolos³³⁻³⁵.

Desde un principio, los abordajes mínimamente invasivos fueron asociados a una disminución del sangrado intraoperatorio y, por esto, a una reducción de las necesidades transfusionales, al considerarse menos traumáticos ya que la disección de los tejidos es menor en relación con los abordajes convencionales.

Yaffee et al. asocian el abordaje mínimamente invasivo en cirugía valvular aórtica con una disminución significativa del riesgo de transfusión³⁵.

En nuestra serie, encontramos resultados muy interesantes con respecto a las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva para el recambio valvular aórtico en cuanto a la disminución de las necesidades transfusionales.

Los pacientes del grupo M requirieron proporcionalmente menor necesidad de transfusión de PP y PFC tanto en el intra como en el postoperatorio inmediato. Si bien para los CH la diferencia no fue significativa, el grupo M requirió proporcionalmente menor necesidad de transfusión, lo cual no es despreciable teniendo en cuenta la asociación entre la transfusión de 1 CH con el aumento de la morbimortalidad presentada por algunos autores^{28,30}.

Otro dato a tener en cuenta es el resultado del análisis uni y multivariante, que sitúa el abordaje mínimamente invasivo como factor protector en cuanto a necesidades transfusionales, tanto de PP como de PFC, y asociando a estas necesidades con un aumento de la morbimortalidad peroperatoria.

Limitaciones

Si bien se trata de un estudio retrospectivo realizado en un solo centro y los criterios de transfusión no están establecidos, ya que no contamos con un protocolo estricto a seguir, creemos que existe una clara tendencia a la disminución de las necesidades transfusionales con este tipo de abordaje.

Conclusión

Conocidos y demostrados los riesgos y las complicaciones asociadas a las transfusiones de hemoderivados en cirugía cardíaca y

la tendencia a la utilización de terapias restrictivas transfusionales, creemos que con el abordaje mínimamente invasivo existe una clara tendencia a la disminución de las necesidades transfusionales en pacientes sometidos a recambio valvular aórtico aislado. Se necesitarían posteriores estudios prospectivos aleatorizados para confirmar o desmentir esta impresión.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Cosgrove DM 3rd, Sabik J. Minimally invasive approach to aortic valve operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;62:596-7.
- Cohn LH, Admas DH, Couper GS. Minimally invasive cardiac valve surgery improves patient satisfaction while reducing cost of cardiac valve replacement and repair. *Ann Surg.* 1997;226:421-8.
- Svensson LG. Minimal-access «J» or «j» sternotomy for valvular, aortic and coronary operations or re-operations. *Ann Thorac Surg.* 1997;64:1501-3.
- Moreno-Cabral RJ. Mini-T sternotomy for cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;113:810-1.
- Reversed Aris A. «C» sternotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1806-7.
- Von Segesser LK, Westaby S, Pomar J, Loisanche D, Groscurth P, Turina M. Less invasive aortic valve surgery: Rationale and technique. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15:781-5.
- Zalaquett R, Baeza C, Irrazabal M, Morán S, Becker P, Maturana G, et al. Esternotomía mínima en cirugía valvular. *Rev Chil Cardiol.* 1999;18:63-8.
- Paredes F, Cánovas S, Gil O, García Fuster R, Hornero F, Vázquez A, et al. Minimally invasive aortic valve surgery. A safe and useful technique beyond the cosmetic benefits. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66(9):695-9.
- Rojas S, Haverich A. Cirugía cardíaca mínimamente invasiva: ¿una alternativa segura para pacientes que requieren recambio valvular aórtico? *Rev Esp Cardiol.* 2013;66(9):685-6.
- Doll N, Borger MA, Hain J, Bucierius J, Walther T, Gummert JF, et al. Minimal Access aortic valve replacement: Effects on morbidity and resource utilization. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:1318-22.
- Mächler HE, Bergman P, Anelli-Monti M. Minimally invasive versus conventional aortic valve operations: A prospective study in 120 patients. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1001-5.
- Vanoverbeke H, van Belleghem Y, Francois K, Caes F, Bové T, van Nooten G. Operative outcome of minimal access aortic valve replacement versus standard procedure. *Acta Chir Belg.* 2004;104:440-4.
- Liu J, Sipiropoulos A, Konertz W. Minimally invasive aortic valve replacement (AVR) compared with standard AVR. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16 Suppl 2:80-3.
- Christiansen S, Stypmann J, Tjan TDT. Minimally invasive versus conventional aortic valve replacement—perioperative course and mid-term results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16:647-52.
- Cooley DA. Minimally invasive valve surgery versus the conventional approach. *Ann Thorac Surg.* 1998;66:1101-5.
- Aris A, Cámara ML, Montiel J, Delgado LJ, Galán J, Litvan H. Ministernotomy versus median sternotomy for aortic valve replacement: A prospective, randomized study. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1583-7.
- Bonacchi M, Prifti E, Giunti G, Frati G, Sani G. Does ministernotomy improve postoperative outcome in aortic valve operation? A prospective randomized study. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:460-5.
- Avanzas P, Muñoz-García A, Segura J, Pan M, Alonso-Briales JH, Lozano I, et al. Implante percutáneo de la prótesis valvular aórtica autoexpandible CoreValveW en pacientes con estenosis aórtica severa: experiencia inicial en España. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:141-8.
- Stamou S, Kapetanakis E, Lowery R, Jablonski K, Frankel T, Corso P. Allogeneic blood transfusion requirements after minimally invasive versus conventional aortic valve replacement: A risk-adjusted analysis. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:1101-6.

20. Engoren M, Schawnn TA, Habib RH, Neill SN, Vance JL, Likosky DS. The independent effects of anemia and transfusion on mortality after coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(2):514–20.
21. Sharma S, Sharma P, Tyler L. Transfusion of blood and blood products: Indications and complications. *Am Fam Physician.* 2011;83(6):699–724.
22. Teodori J, Rampersad K, Teodori G, Roopchand R, Angelini G. Transfusion related acute lung injury with massive pulmonary secretion during cardiac surgery. A case report. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;9:64.
23. Lako S, Bilali S, Memishaj S, Daka A, Dedej T, Nurka T, et al. The impact of blood use on patients undergoing coronary artery bypass surgery: A prospective study. *G Chir.* 2014;35:20–6.
24. Wang T, Luo L, Huang H, Yu J, Pan C, Cai X, et al. Perioperative blood transfusion is associated with worse clinical outcomes in resected lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(5):1827–37.
25. Liu K, Chen HL, You QS, Wang ZW. The relationship between total red blood cells and plasma transfusion and acute lung injury risk after cardiac surgery: A retrospective study. *Transfus Apher Sci.* 2014;50(3):427–32.
26. Mazer D. Blood conservation in cardiac surgery: Guidelines and controversies. *Transfus Apher Sci.* 2014;50(1):20–5.
27. Riera M, Ibañez J, Molina M, Anéznaga R, Colomar R, Carrillo A, et al. Red cell transfusion and long-term survival in non-complicated heart surgery. *Med Intensiva.* 2013;13:210–9.
28. Alceu dos Santos A, Gonçalves A, Ferrari R, Montano JC. Mortality risk is dose-dependent on the number of packed red blood cell transfused after coronary artery bypass graft. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2013;28(4):509–17.
29. Dorneles C, Bodanese L, Guaragna J, Macagnan F, Coelho J, Borges A, et al. O impacto da hemotransfusao na morbimortalidade pós-operatória de cirurgias cardiacas. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(2):222–9.
30. Koch C, Li L, Duncan A, Mihaljevic T, Cosgrove D, Loop F, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Cir Care Med.* 2006;34(6):1608–16.
31. Vamvakas E, Blajchman M. Transfusion-related immunomodulation (TRIM): An update. *Blood Rev.* 2007;21(6):327–48.
32. Stone G, Clayton T, Mehran R, Dangas G, Parise H, Fahy M, et al. Impact of major bleeding and blood transfusion after cardiac surgery: Analysis from the Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage strateg Y (ACUITY) trial. *Am Heart J.* 2012;163(3):522–9.
33. Song H, von Heymann C, Jespersen C, Karkouti K, Korte W, Levy J, et al. Safe application of a restrictive transfusion protocol in moderate-risk patients undergoing cardiac operations. *Ann Thoracic Surg.* 2014;97(5):1630–5.
34. Kilic A, Whitman G. Blood transfusion in cardiac surgery: Indications, risks, and conservation strategies. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(2):726–34.
35. Yaffee D, Smith D, Ursomanno P, Hill F, Galloway A, DeAnda A, et al. Management of blood transfusion in aortic valve surgery: Impact of a blood conservation strategy. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(1):95–101.