

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Eficacia del primado autólogo retrógrado sobre la disminución en el número de transfusiones sanguíneas, en pacientes llevados a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea.

Fredy Lopez Céspedes*, MD., Leonardo Salazar Rojas**, MD., Omar Andrade Sosa***, MD., Jaime Calderón Herrera****, MD., Federico Silva*****, MD

RESUMEN

Las transfusiones sanguíneas son una práctica común en cirugía cardiaca con circulación extracorpórea. Éstas son debidas a la hemodilución obligatoria cuando se pone en contacto la sangre con la purga del circuito. Varios métodos han sido propuestos como técnicas de ahorro sanguíneo (hemodilución normovolémica, eritropoyetina, antifibrinolíticos y autoprímado retrógrado autólogo), todos con grados variables de resultados. Proponemos el primado retrógrado autólogo (RAP), como una técnica segura, fácil y económica de ahorro sanguíneo. Se estudiaron ciento sesenta pacientes llevados a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea, divididos en dos grupos. A ochenta se les realizó primado retrógrado autólogo y a ochenta la técnica convencional de primado del circuito con cristaloideos. Se observó una disminución del 39.31% en las transfusiones de glóbulos rojos, a favor del grupo RAP. En total de los 160 sujetos, 37 no recibieron transfusiones durante la hospitalización, de los cuales el 64.9% correspondió al grupo de RAP y 35.1% al grupo control, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, $p = 0.039$. Se infiere que el grupo sometido a RAP tiene 45.91% menos transfusiones, frente al grupo control. Concluimos que el primado retrógrado autólogo disminuye de manera significativa los requerimientos de transfusión, en pacientes llevados a cirugía cardiaca electiva con circulación extracorpórea. Esto se fundamenta en una menor proporción de pacientes transfundidos, y un menor número total de unidades transfundidas en el grupo RAP.

Palabras claves: Primado retrógrado autólogo, transfusiones, bypass cardiopulmonar.

SUMMARY

The frequency of blood transfusion remains high during cardiac surgery. The mandatory hemodilution resulting from crystalloid priming of the cardiopulmonary bypass circuit represents the major risk factor. There are methods to lower blood requirements (acute normovolemic hemodilution, erythropoietin and retrograde autologous priming RAP). We propose that retrograde autologous priming of the bypass circuit would result in decreased hemodilution and red cell transfusion; it is safe and cheaper technique.

Eighty patients undergoing elective cardiac surgery were allocated to retrograde autologous priming and 80 patients were managed with the conventional technique. The RAP group had a 39.31% less of blood transfusion. 37 of 160 patients did not receive any homologous red cell transfusion during the whole

* Anestesiólogo Cardiovascular. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga.

** Anestesiólogo Cardiovascular. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga.

*** Anestesiólogo Cardiovascular. Jefe de Servicio Anestesia. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga.

**** Cirujano Vascular. Jefe Departamento Cirugía. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga.

***** Neurólogo. Magister en Epidemiología. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga.

hospitalization. 64.9% of the RAP group and 35.1% of the control group. ($p= 0.039$). These data suggest that Retrograde Autologous Priming decreases significantly the requirements of transfusion during cardiac operations.

Key words: Retrograde autologous priming RAP, transfusion, Cardiopulmonary bypass circuit.

INTRODUCCIÓN

En anestesia se tiene ingerencia en el manejo de los productos sanguíneos en cirugía y en cuidado postoperatorio de pacientes llevados a cirugía cardiaca. Varias son las técnicas descritas para ahorro sanguíneo, como el Autoprimado o Primado del circuito de circulación extracorpórea con sangre del paciente.

La hemodilución, es el resultado directo de la mezcla de la sangre del paciente con el volumen de cristaloides que necesita la purga del circuito de la máquina de circulación extracorpórea. Esto conduce a una inevitable disminución de los valores hematocrito que muchas veces son inaceptables, con la consecuente transfusión. La técnica del Primado Autólogo Retrógrado (RAP), fue descrita en los años 60 por Panico y Neptuno⁽¹⁾ y posteriormente fue modificada en el 98 por Rosengart⁽²⁾ Los estudios que han evaluado este sistema son pocos, y se asume que tiene ventajas teóricas. Rosengart aleatorizó 60 pacientes llevados a revascularización miocárdica, 30 tratados con RAP y 30 controles con la técnica convencional, encontrando que en el grupo de técnica convencional el 53% fueron transfundidos, frente a sólo el 27% en el grupo con RAP⁽²⁾.

La seguridad del primado retrógrado autólogo ha sido estudiada y se ha encontrado que los índices cardiacos, resistencias sistémicas, resistencias pulmonares y diferencias alvéolo-arteriales de oxígeno, son muy similares entre los pacientes sometidos a RAP y a las técnicas convencionales (no RAP). También se evaluaron la presión oncótica, el porcentaje de agua extrapulmonar y la estancia hospitalaria, las cuales fueron mejores en los pacientes sometidos a RAP⁽³⁾.

Recientemente, un estudio retrospectivo mostró que el porcentaje de transfusión fue 44% en el grupo RAP y 51% en el grupo de técnica convencional (no RAP), sin ser esta diferencia estadísticamente ni clínicamente significativa⁽⁴⁾.

Nuestro grupo de trabajo realizó un estudio piloto previo con 18 pacientes, encontrando que el porcentaje de transfusión era menor en pacientes tratados con RAP (77% vs 44%), y con una menor es-

tancia hospitalaria en los sujetos sometidos a RAP (7.4 y 5.4). (Datos no publicados).

Se plantea al RAP como una técnica segura, fácil de realizar, económica, que disminuye las transfusiones de productos sanguíneos en nuestros pacientes.

El objetivo principal de este trabajo, es determinar la eficacia del RAP en la disminución de las transfusiones en pacientes llevados a cirugía cardiaca. Como objetivos secundarios se contempla estudiar el efecto de la utilización del RAP sobre la estancia hospitalaria, así como el posible impacto sobre el tiempo de duración de la ventilación mecánica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio de recolección de casos de manera prospectiva (sujetos a quienes se les realizó RAP), los cuales fueron comparados frente a controles históricos (sujetos a quienes se les realizó la técnica convencional), en la Fundación Cardiovascular de Colombia. Los casos fueron recolectados de los pacientes llevados a cirugía cardiaca electiva, con circulación extracorpórea, desde el primero de mayo de 2004 hasta el 30 de noviembre de 2004. La información de los controles se tomó de pacientes con iguales características, llevados a cirugía cardiaca electiva con circulación extracorpórea desde diciembre 1 de 2003 hasta abril 30 de 2004.

Por el método del arcoseno, se calculó un tamaño de la muestra de 74 sujetos en cada grupo de estudio, asumiendo un error tipo I de 0.05, poder de 80%, a dos colas, con una proporción de transfusiones en el grupo control de 77% y de 44% en el grupo de intervención. Estos datos se soportan de acuerdo con los resultados del estudio piloto previo. Se realizó un ajuste, por posibles pérdidas de información con una tasa de 0.05, obteniéndose un tamaño final de muestra de 80 sujetos en cada grupo de investigación.

El estudio se realizó siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki del 2000, la Resolución 8430/93 del Ministerio de Salud y contó con la

aprobación del Comité de Ética en Investigación de la Fundación Cardiovascular de Colombia.

Toda la información del estudio fue recolectada en formatos diseñados y validados durante la prueba piloto.

Criterios de inclusión

1. Hombres y mujeres con edades entre 18 y 80 años.
2. Pacientes con indicación de cirugía cardíaca electiva, que requiriera circulación extracorpórea.
3. La cirugía cardíaca debía ser programada, con al menos 48 horas de antelación.

Criterios de exclusión

1. Anemia, definida como hematocrito preoperatorio menor de 30%.
2. Cirugía con indicación de urgencia.
3. Reintervención por sangrado.
4. No deseo de participar en el estudio o la no firma del consentimiento informado.

Desenlaces

Como desenlace primario, se definió la proporción de pacientes que requirieron transfusión sanguínea en cualquiera de los dos grupos de tratamiento y el número de unidades transfundidas. Como desenlaces secundarios, se midieron el tiempo total hospitalario y el de permanencia en UCI, el tiempo de duración de la ventilación mecánica en UCI y los valores de Hcto en el postoperatorio.

Análisis estadístico

El estudio contempló un primer análisis descriptivo, en el que se realizaron medias con sus respectivas desviaciones estándar e intervalos de confianza del 95% y proporciones. La diferencia estadística se realizó empleando la prueba t de student o la de los rangos sumados de Wilcoxon, de acuerdo a la distribución de las variables. Para el caso de las variables categóricas se utilizó la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher.

Procedimiento

Todos los pacientes incluidos en el estudio, recibieron la misma técnica anestésica con inducción con tiopental sódico 3 mg/kg, fentanyl 5 mcg/Kg., pancuronio 0.15 mg/kg y ácido tranexámico 1 gra-

mo IV. El mantenimiento se hizo con isoflurane. Se les practicó anticoagulación con heparina 400 UI/Kg. Durante la circulación extracorpórea se reforzó con fentanyl 3 mcg/kg, pancuronio 0.05 mcg/kg y ácido tranexámico 1 gramo.

Una vez se obtuvo un tiempo activado de coagulación (ACT) mayor a 400 y se realizó la canulación venosa y arterial, se procedió a realizar en el grupo de intervención el RAP, iniciando primero con la línea arterial y posteriormente con la línea venosa. La hipotensión, definida como presión arterial sistólica menor de 90 mm/Hg., fue manejada con bolos de 80 mcg de fenilefrina. Se mantuvieron Hctos de 25% o mayores durante la circulación extracorpórea. Una vez finalizado el procedimiento, se revirtió la heparina con protamina en relación 1:1 y se obtuvieron ACT menores, iguales o que su diferencia respecto al valor de base no superara el 10%. Se trasladaron los pacientes a la unidad de cuidados intensivos, donde recibieron cuidado de acuerdo a los protocolos de nuestra institución. Los pacientes fueron seguidos hasta su egreso y se analizaron las transfusiones sanguíneas realizadas en salas de cirugía, en UCI y durante el resto de su hospitalización.

RESULTADOS

Se estudiaron 80 sujetos en cada grupo de estudio. Todos los datos de los pacientes reclutados, se tuvieron en cuenta para el análisis. Los datos de las características generales de la población se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.

Características generales de la población:

	Grupo Control (n=80)	Grupo RAP (n=80)
Edad (años)	56.72 ± 15.13	53.55 ± 13.66
Peso (Kg.)	64.06 ± 10.60	64.92 ± 13.75
Estatura (m)	1.69 ± 0.16	1.70 ± 0.20
Hcto Preoperatorio(%)	39.00 ± 5.24	39.72 ± 7.35

* No hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

Las indicaciones para cirugía cardíaca en cada uno de los grupos se presentan en la tabla 2.

No hubo diferencias en el Hcto inicial (p=0.47). Sin embargo en el grupo control, asignado a recibir

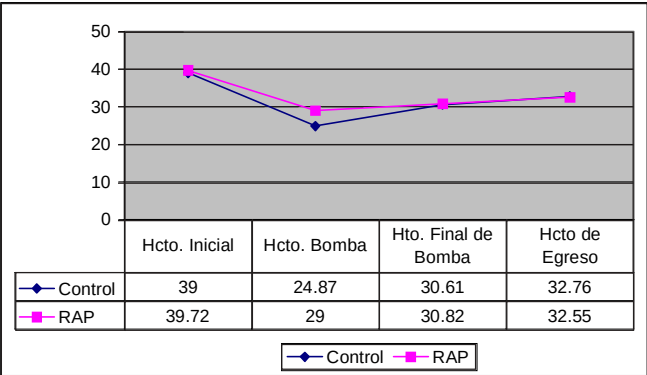
Tabla 2.
Diagnósticos de base

Diagnóstico Prequirúrgico	Grupo Control (n=80)	Grupo RAP (n=80)
CIA	5	6
CIV	0	1
Disección aórtica	1	0
Disfunción prótesis aórtica	2	1
Doble lesión aórtica	2	5
Doble lesión Mitral	1	1
Ectasia anulo aórtica	3	3
Endocarditis Mitral	2	1
Enfermedad Coronaria	35	27
Estenosis Mitral	3	5
Estenosis aórtica	11	7
Insuficiencia Mitral	7	13
Insuficiencia aórtica	8	9
Mixoma auricular izquierdo	0	1
Total	80	80

tratamiento convencional, se obtuvo un Hcto en bomba significativamente más bajo (24.87% frente a 29% para el grupo de RAP, $p<0.0001$). Esta diferencia desaparece al finalizar el período de bomba. (gráfica 1).

Gráfica 1.

Valores del Hcto en diferentes momentos quirúrgicos:



En el grupo control, 60 sujetos (75%) fueron transfundidos durante el tiempo del procedimiento quirúrgico, frente a 43 sujetos, (53.75%) del grupo de RAP, $p=0.005$.

En el grupo control se transfundieron entre 1 y 8 unidades de Glóbulos Rojos Empaquetados (GRE). El 30% (24 sujetos), recibió una unidad de GRE, el 20% (16 sujetos) 2 unidades de GRE, el 6.25% (5 sujetos) 3 unidades de GRE, el 10% (8 sujetos) 4 unidades, 5% (4 sujetos) 5 unidades, 1 sujeto (1.25%) 6 unidades y 2 pacientes requirieron 8 unidades (Figura 2).

En el grupo de RAP se transfundieron entre 1 y 6 unidades de GRE. En el 23.75% (19) pacientes se transfundió 1 unidad de GRE, en el 17.5% (14 sujetos) se transfundieron 2 unidades de GRE, en 3 pacientes (3.75%) 3 unidades, en 5 pacientes (6.25%) 4 unidades y en 2 pacientes 6 unidades de GRE. (Figura 3).

Figura 2.

Frecuencia de Transfusiones de GRE en el grupo control en cirugía

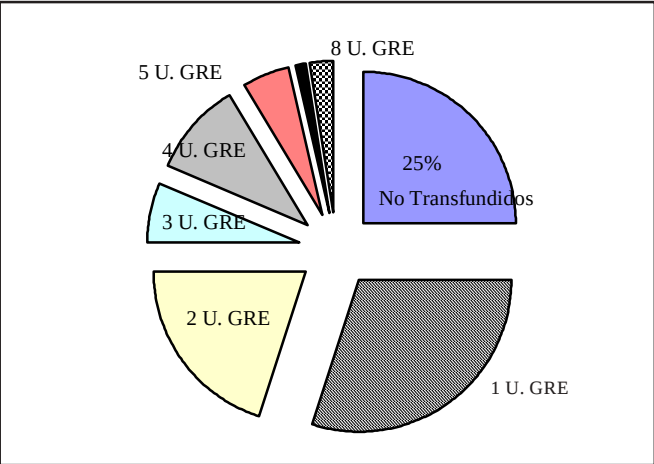
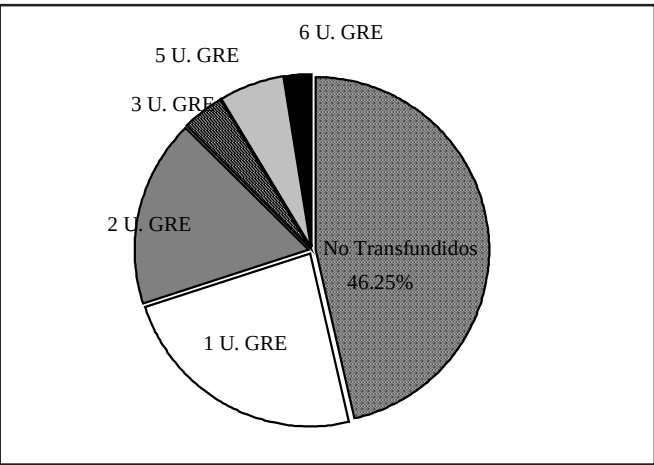


Figura 3.

Frecuencia de Transfusiones en el grupo RAP en cirugía



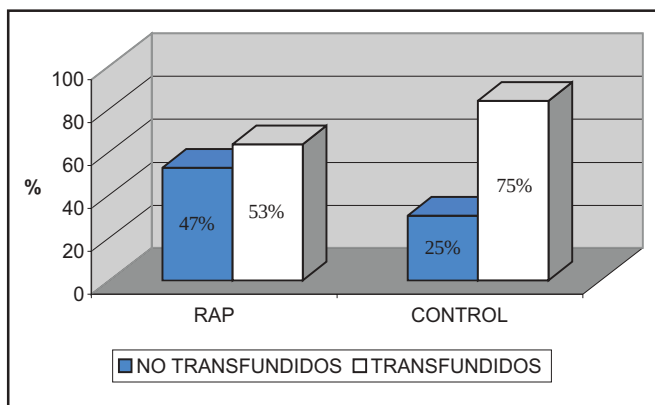
Mientras que en los 80 pacientes del grupo control se transfundieron en total 145 unidades de GRE durante el procedimiento quirúrgico, en los 80 sujetos del grupo de RAP se transfundieron 88 unidades de GRE, lo que significa una reducción del 39.31% en el total de unidades transfundidas en cirugía, utilizando la técnica del RAP.

El 50% de los sujetos de cada grupo, requirió de transfusión durante su estancia en la UCI. No hubo diferencias significativas en el número total de unidades transfundidas: mientras que en el grupo control se transfundieron 93 unidades de GRE, en el grupo de RAP se transfundieron 81 unidades.

En total, de los 160 sujetos, 37 no recibieron transfusiones durante la hospitalización, de los cuales el 64.9% correspondió al grupo de RAP y 35.1% al grupo control, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, $p = 0.039$ (Fig. 4). Se infiere que el grupo sometido a RAP tiene 45.91% menos transfusiones, frente al grupo control.

Figura 4.

Proporción de pacientes transfundidos y no transfundidos durante la hospitalización de acuerdo al grupo de estudio.



El total de unidades de glóbulos rojos transfundidas al grupo control, tanto en cirugía como en UCI, fue de 238, mientras que para el grupo RAP fue 169 unidades. Esto indica que al aplicar la técnica de RAP hay una disminución en trasfusiones hospitalarias del 29% en las transfusiones.

Los pacientes a quienes se les realizó RAP estuvieron en promedio 9.95 ± 1.15 horas bajo ventilación mecánica en UCI, frente a 16.28 ± 3.6 horas en los pacientes del grupo control. Si bien se observa un menor tiempo en ventilación mecánica en los sujetos en RAP, con una diferencia que alcanza a ser clínicamente importante, no se alcanza una significancia estadística ($p = 0.092$).

El grupo control tuvo una estancia hospitalaria promedio de 9.05 ± 5.19 días frente a 8.43 ± 4.76 días en el grupo de RAP, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa, $p = 0.43$.

Ninguno de los pacientes del grupo de RAP, presentó complicaciones que pudieran ser atribuidas al uso de esta técnica.

CONCLUSIONES

1. La utilización del RAP disminuye de manera significativa el requerimiento de transfusión, en pacientes llevados a cirugía cardíaca electiva, con circulación extracorpórea. Esto se fundamenta en una menor proporción de pacientes transfundidos y un inferior número total de unidades transfundidas.
2. El RAP es una técnica segura, que permite disminuir costos y, de manera indirecta, disminuye la probabilidad de morbilidad asociada a la cirugía cardíaca electiva con circulación extracorpórea.
3. El tiempo de ventilación mecánica es menor en el grupo de pacientes sometidos a RAP frente al grupo control, aunque no se alcanza significancia estadística.
4. No hay diferencias en el tiempo de hospitalización total entre los dos grupos de estudio.

DISCUSIÓN

El resultado primario de este estudio mostró que los pacientes sometidos a primado retrógrado autólogo reciben menos transfusiones sanguíneas, cuando se les comparó con un grupo en el cual no se realizó dicha técnica. El hematocrito de los pacientes sometidos a primado retrógrado autólogo cae menos que los del grupo control, lo que probablemente se deba a una reducción en la hemodilución, pues se reemplaza gran parte de la purga cristaloide por la misma sangre del paciente, mermando la cantidad de líquido que se va a mezclar con la sangre durante el bypass cardiopulmonar. El primado retrógrado autólogo trae consigo otras ventajas en cirugía cardíaca, como la disminución de la estancia hospitalaria. Aunque nosotros no evaluamos la función pulmonar, en teoría ésta debe ser mejor en el grupo de tratamiento, porque al disminuir la hemodilución, la presión coloido-oncótica se mantiene o se reduce menos, permitiendo que menos agua se acumule en el intersticio pulmonar. Nuestro estudio no mostró diferencias en los tiempos de ventilación mecánica y extubación entre los dos grupos.

Nuestra institución no posee un banco de sangre propio, por lo cual tenemos que comprar los productos sanguíneos, lo que incrementa aún más los costos. El primado retrógrado autólogo es una técnica sencilla, fácil de realizar, no genera costos adicionales, sólo tarda entre cinco y siete minutos su realización, la hipotensión la manejamos con bolos de fenilefrina dosis respuesta; y si el paciente se torna inestable, entramos inmediatamente en circulación extracorpórea. No observamos isquemia cuando se realizaba el autoprimerado y durante el estudio no tuvimos ningún paciente inestable hemodinámicamente.

Rosengart en 1998 se refirió a las ventajas del primado retrógrado autólogo⁽²⁾. En el 2004 aparece una publicación donde no se encuentra una ventaja de esta técnica en ahorro sanguíneo⁽⁵⁾. Nosotros creemos que es una técnica valedera en nuestro medio. Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo grupo de cirugía. Los pacientes de nuestro estudio son de alto riesgo para sangrado (edad > 65 años, bombas largas, bajo peso, baja superficie corporal).

Después del Hto preoperatorio, bypass cardiopulmonar es segundo factor predictor de transfusión; esto puede ser debido a varios de los efectos secundarios que implica la utilización de circulación extracorpórea., entre los que están:

- 1- Hemodilución.
- 2- Efectos secundarios en los factores de coagulación, células rojas y plaquetas.
- 3- Disminución de la viscosidad sanguínea.

Por lo tanto, todos los pacientes llevados a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea tienen el potencial riesgo de mayor sangrado y, a su vez, de mayor transfusión. Bypass cardiopulmonar es un estado no fisiológico que produce hemólisis, fibrinólisis, merma en número y función de plaquetas, disminución en fibrinógeno, plasminógeno y factores de coagulación V y VIII.⁽⁵⁾

En cirugía cardíaca existen predictores de transfusión, como son: peso < 70 kg, Estatura < 1.7m, circulación extracorpórea > 120 minutos, Htos < 35 preoperatorios, sexo femenino, y edad > de 65 años.⁽⁵⁾

De otro lado, se debe valorar el impacto clínico de las transfusiones (GRE) durante cirugía.

La transfusión de cualquier producto sanguíneo tiene como riesgos:

Reacciones hemolíticas por incompatibilidad ABO, están reportadas 1 por cada 3.000 unidades

transfundidas; Sepsis; reacciones febriles; inmunosupresión y transmisión de enfermedades virales, son riesgos inherentes a una transfusión. Aloinmunización, representada por el desarrollo de anticuerpos contra antígenos presentes en productos sanguíneos, puede resultar en colapso cardiovascular.

La transfusión sanguínea fue factor de riesgo para mortalidad a 5 años, en un reciente estudio de pacientes llevados a cirugía de revascularización coronaria, por primera vez. Aunque se encontraron otros factores de riesgo para mortalidad, hay una clara asociación de transfusión y reducción de la supervivencia^(5,6).

A pesar de que las transfusiones son casi inevitables, tener altos Htos también tiene morbilidad a corto plazo. Spiess y colegas encontraron que los pacientes con hematocritos mayores o iguales a 34, a la llegada a cuidado intensivo después de cirugía cardíaca, fueron los que más sufrieron infarto de miocardio⁽⁸⁾. En USA (hospital de NY) la primera unidad de GRE cuesta USD\$ 500 y las posteriores USD\$ 400. En promedio, a un paciente se le transfunde 3.4 unidades de sangre por cirugía, entonces en una cirugía en promedio se gastaría USD\$ 1.460⁽⁸⁾. En nuestra institución, una unidad de glóbulos rojos cuesta \$ 181.414 pesos, que multiplicados por las 69 unidades que se dejaron de transfundir en el grupo RAP son \$ 12'517.566 que se ahorraron. Se requieren transfusiones en más del 50% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Múltiples técnicas para reducir las transfusiones en cirugía cardíaca han sido mostradas con grados variables de resultados (hemodilución normovolémica, salvamento y reinfusión de células y antifibrinolíticos). No obstante, la más efectiva estrategia para aminorar las transfusiones es mantener un hematocrito crítico al cual el oxígeno sea entregado; esto mengua transfusiones innecesarias y efectos deletéreos. La hemoglobina ideal para un paciente quirúrgico crítico es aún debatida y ésta debería ser considerada para cada caso en particular^(9,10).

Aunque varios estudios han examinado la práctica de la transfusión, en pacientes llevados a cirugía cardíaca, aún no hay un consenso y siempre hay menos datos que soporten la elección de un protocolo para decidir las transfusiones, pues la decisión de transfusión debe estar basada en criterios clínicos en el escenario quirúrgico y no se deben transfundir números. No obstante, si hay un consenso clínico deben ser tomadas todas las medidas para evitar una transfusión^(9,10).

REFERENCIAS

1. Jeffrey A. Green, MD, Blood Conservation in Cardiac Surgery: The Virginia Commonwealth University (VCU) Experiencie, Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 2004; vol 18, No 4.
- 2- Rosengart TK, De Bois W, O'Hara M, et al. Retrograde Autologous Priming for cardiopulmonary Bypass: A Safe and Effective Mean of Decreasing Hemodilution and Transfusion Requeriments. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 115:426-38
- 3- Gregory P. Eising, MD, Martin Pfauder, Markus Niemeyer. Retrograde Autologous Priming: Is It Useful in Elective On-Pump Coronary Artery Bypass Surgery? Ann Thorac Surg 2003; 75:23-7
- 4- Glenn S Murphy, MD, Joseph W. Szokol, MD, Martin Nitsun MD. The Failure of Retrograde Autologous Priming of the Cardiopulmonary Bypass Circuit to Reduce Blood Use After Cardiac Surgical Procedures, Anesth Anal 2004; 120:1-7
- 5- Bharathi H. Scott, MD, Frank C. Seifert, MD, Peter S. A. Glass MBChB Blood Use in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: Impact of Cardiopulmonary Bypass Pump, Hematocrit, Gender, Age and Body Weight Anesth Analg, 2003; 97: 958-63
- 6- Milo C. Engoren, MD, Robert H. Habib, PhD, Anwar Zacharias, MD Effects of Blood Transfusion on Long – Term Survival After Cardiac Operation. Ann Thorac Surg 2002;74:1180-6
- 7- Stover EP, Siegel IC, Parks R, et al. Variability in Transfusion Practice for Coronary Artery Bypass Surgery Persists Despite National Consensus Guidelines: a 24 hr Institution Study. Anesthesiology 1998; 88:327-33
- 8- Spiess BD, Ley C. Body SC et al. Hematocrit on intensive Care Unit Entry Influences the Frequency of Q-wave Myocardial Infarction After Coronary Artery Bypass Grafting. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 116:460-7
- 9- Michael H. Wall, MD Con Hct > 25 % Is Better. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 2004 Vol 18, No 2 (April), pp 238-241
- 10- Jhon M. Murkin, MD Transfusion Trigger Hct 25%: Above or Below, Which Better? Pro Hct < 25% Is Better. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 2004 Vol 18, No 2 (April), 2004: pp 234-337.