

# Impacto de tres estrategias de ahorro sanguíneo en la disminución de la transfusión alogénica en la Clínica Guayaquil. Valoración de cuatro años.

*Impact of three blood saving strategies on the decrease of allogenic transfusion at the Guayaquil Clinic. A four year evaluation.*

**AUTORES: ELIANA MARILIN CERÓN LÓPEZ<sup>1</sup>, FRADWIKIGNS VARGAS REYES<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Clínica Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. <sup>2</sup>Corazones del Cibao. Santo Domingo, República Dominicana.

## RESUMEN

**Introducción:** Las técnicas de ahorro sanguíneo en el ámbito de la cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea, han tomado mayor relevancia en los últimos años debido a los estudios que demuestran complicaciones derivadas de las transfusiones sanguíneas alogénicas.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional retrospectivo, se estudiaron 358 pacientes entre el año 2020 al 2023, divididos en dos grupos homogéneos de 179 pacientes. Grupo A: no se aplicó ninguna estrategia de ahorro sanguíneo, Grupo B: Se administró una, dos o más estrategias. Las estrategias empleadas en este estudio fueron: Hemodilución normovolémica aguda, Recebado Anterógrado Hemático, reducción de tamaño de tubería venosa a 3/8 en pacientes con superficie corporal <1,5 m<sup>2</sup>.

**Resultados:** El promedio de Hb basal fue de 11,9 g/dl en el grupo A y de 11,5 g/dl en el grupo B, no mostró diferencias significativas en cuanto a si se transfunde o no (p=1,000); sin embargo, muestra una diferencia significativa en la disminución de la cantidad de unidades transfundidas en el grupo B (p=0,025).

**Conclusiones:** La Hemodilución normovolémica aguda y Recebado Anterógrado Hemático, mostraron buenos resultados en la reducción de la hemodilución considerando que en esta última solo se intervino en 19 pacientes. La reducción de la línea venosa a 3/8 no mostró ser eficiente por sí sola. Estas estrategias se pueden aplicar de manera individual o combinadas; sin embargo se demostró que su beneficio aumenta cuando se realiza más de una estrategia.

**Palabras claves:** Estrategias de ahorro sanguíneo, HAR, HNVA, Cirugía cardíaca, hemodilución, transfusión sanguínea.

## ABSTRACT

**Introduction:** Blood saving techniques in the field of cardiac surgery under extracorporeal circulation (CPC) have become more relevant in recent years due to studies that demonstrate complications derived from allogeneic blood transfusions.

**Materials and methods:** Retrospective observational study, 358 patients were studied between 2020 and 2023, divided into two homogeneous groups of 179 patients. Group A: no blood saving strategy was applied, Group B: One, two or more strategies were administered. The strategies used in this study were: Normovolemic hemodilution, Anterograde Hematic Repriming, reduction of venous tubing size to 3/8 in patients with body surface <1.5 m<sup>2</sup>.

**Results:** The mean Hb at baseline was 11.9 g/dl in group A and 11.5 g/dl in group B. There were no significant differences in terms of whether or not transfusion was performed (p=1.000); however, there was a significant difference in the reduction of the number of units transfused in group B (p=0.025).

**Conclusions:** Normovolemic hemodilution and Anterograde Hematic Repriming, showed good results in reducing hemodilution, considering that in the latter only 19 patients were treated. Reducing the venous line to 3/8 did not prove to be efficient on its own. These strategies can be applied individually or in combination; however, it was shown that their benefit increases when more than one strategy is performed.

**Keywords:** Blood-saving strategies, HAR, HNVA, Cardiac surgery, hemodilution, blood transfusion

## INTRODUCCIÓN

La cirugía cardíaca bajo CEC ha sido considerada uno de los procedimientos quirúrgicos donde el requerimiento de transfusiones sanguíneas es alto, según lo reportado en la literatura, entre un 30 % y un 70 % de estos pacientes reciben sangre alogénica, lo que agrega complicaciones como la infección, la inmunosupresión y varias formas de reacciones transfusionales. Por ello las técnicas de ahorro sanguíneo se han convertido en un enfoque multidisciplinario, en el que el mayor objetivo es disminuir la hemodilución y el impacto durante el *bypass* cardiopulmonar (BCP).<sup>1,2</sup>

Es por ello que el uso de estrategias de ahorro sanguíneo toman gran importancia en este ámbito de la cirugía cardíaca bajo BCP. Tanto las guías americanas (STS/SCA/AmSECT/SABM Update to the Clinical Practice Guidelines on Patient Blood Management) como las guías europeas (EACTS/EACTA/EBCP Guidelines / European Journal of Cardio-Thoracic Surgery), establecen estrategias de ahorro sanguíneo con buen nivel de evidencia recomendando su aplicación.<sup>3,4</sup>

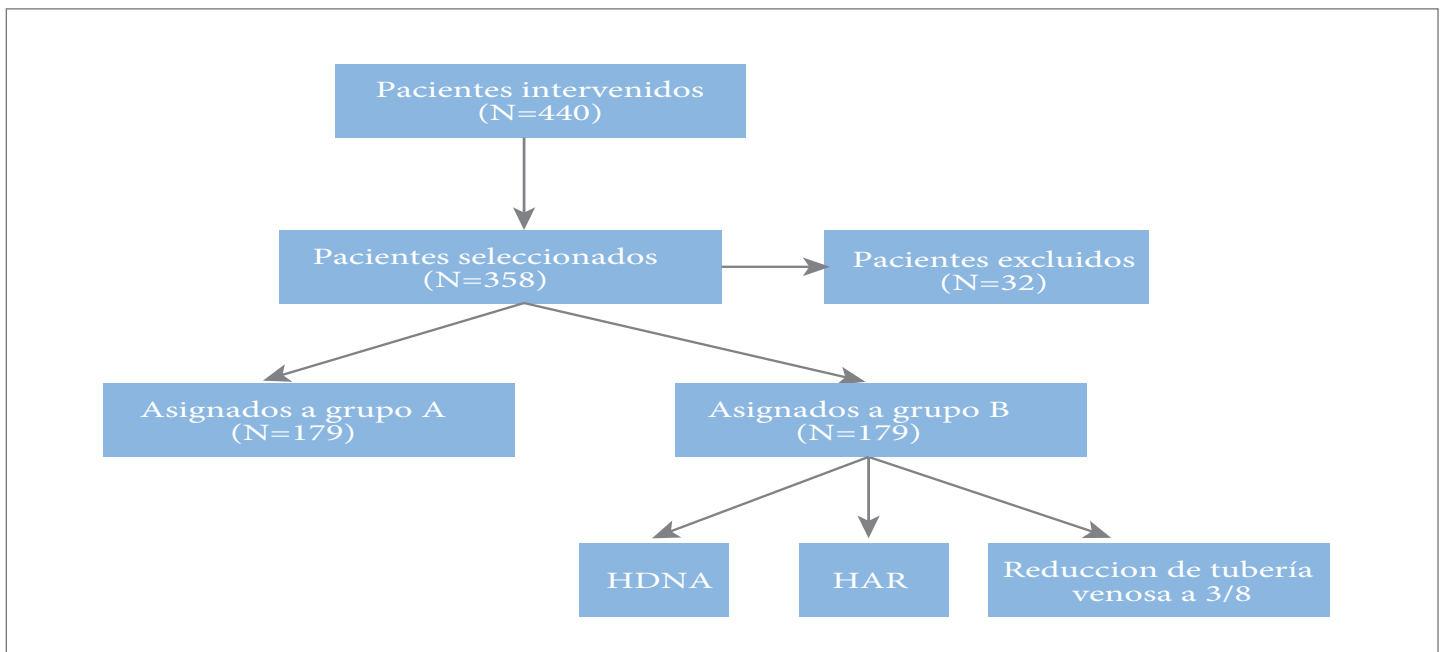
Entre estas estrategias como intervención del perfusionista encontramos: Cebado retrógrado autólogo (RAP), reducción en el tamaño del circuito, hemodilución normovolémica aguda (HNVA), Circulación Extracorpórea mínimamente invasiva (MiECC), ultrafiltración, recuperador celular (*Cell saver*), cebado anterogrado

hemático (HAR) y drenaje venoso activo por vacío (VAD).

El objetivo del presente estudio fue demostrar el impacto en la disminución de la transfusión alogénica mediante el uso de estrategias como: (la hemodilución normovolémica aguda (HDNA), el cebado anterógrado hemático (HAR), reducción del tamaño de la tubería venosa de 1/2" a 3/8") en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo circulación extracorpórea, mediante un estudio retrospectivo de 4 años realizado en la Clínica Guayaquil, además de evaluar el impacto económico a nivel transfusional.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional de cohorte retrospectivo que abarcó el periodo de enero 2020 a diciembre de 2023. Los pacientes intervenidos por año se muestran en la (tabla 1). Se intervinieron 440 pacientes de los cuales fueron seleccionados 358 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión: Pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca bajo CEC con Hb basales mayor o igual a 11 g/dl, cirugía electiva y pacientes hemodinámicamente estables, sometidos a cirugía cardíaca bajo CEC. Los pacientes incluidos fueron divididos en dos grupos; grupo A (n=179) en los cuales no se empleó ninguna estrategia de ahorro sanguíneo y un grupo B (n= 179) en los que se empleó al menos una estrategia.



Gráfica 1. Distribución de la muestra.

Se estudiaron las variable biométricas, el tipo de cirugía realizada, hemoglobina basal y en CEC, pacientes transfundidos y cantidad de unidades sanguíneas transfundidas. Las estrategias empleadas en los pacientes estudiados fueron: Hemodilución normovolémica aguda (HDNA), Recebado Anterógrado Hemático (HAR), reducción del tamaño de tubería venoso a 3/8 en pacientes con superficie corporal <1,5 m<sup>2</sup>. (Gráfica 1)

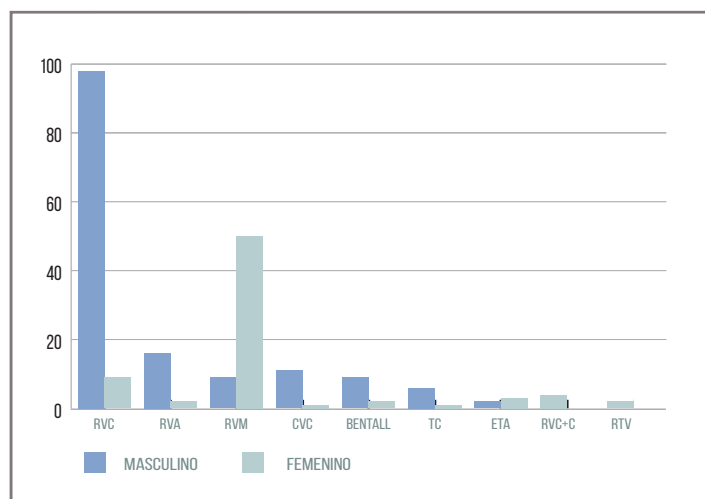
Para la recolección de la información se utilizó el programa EXCELL, Microsoft Office® y para el análisis estadístico se usó el programa JASP versión 0.18.3. Las herramientas estadísticas utilizadas fueron Estadística descriptiva e inferencial; dentro de la inferencial aplicamos test de student para comparación de variables.

**TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DE CASOS POR AÑO Y POR GRUPO.**

AÑO	GRUPO A	GRUPO B	TOTAL AÑO
2020	68	30	98
2021	24	33	57
2022	59	76	135
2023	28	40	68
Total grupo	179	179	358

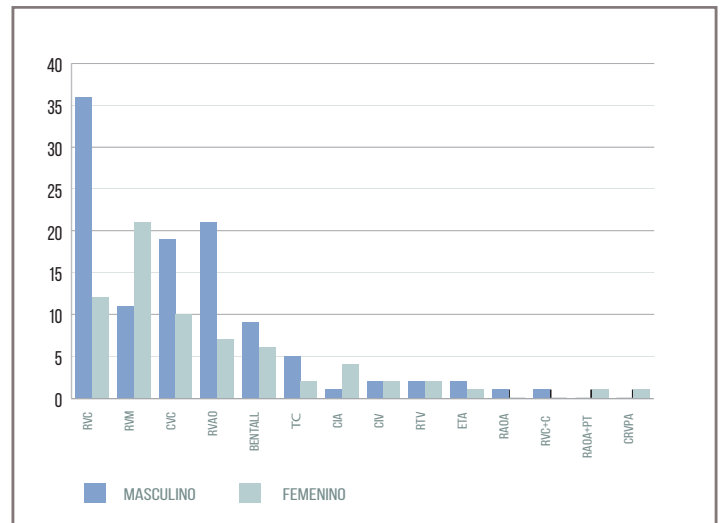
El grupo A incluyó un total de 23 pacientes del sexo femenino y un total de 156 pacientes del sexo masculino. En el grupo B el sexo predominante fue el masculino con 110 pacientes y 69 pacientes del sexo femenino. (Gráficas 2 y 3)

La cirugía de revascularización miocárdica representó el procedimiento más frecuente en ambos grupos con 107 y 48 respectivamente.



Abreviaturas: RVC: Cirugía de revascularización miocárdica. RVM: Reemplazo Valvular Mitra. CVC: RVAO: Reemplazo Valvular Aórtico. Bentall: TC: CIA: Comunicación Interauricular. CIV: Comunicación Interventricular. RVT: ETA: RAoA: RVC + C: RAoA +PT: CRVPA:

**Gráfica 2.** Procedimientos realizados por sexo en los pacientes pertenecientes al grupo A.

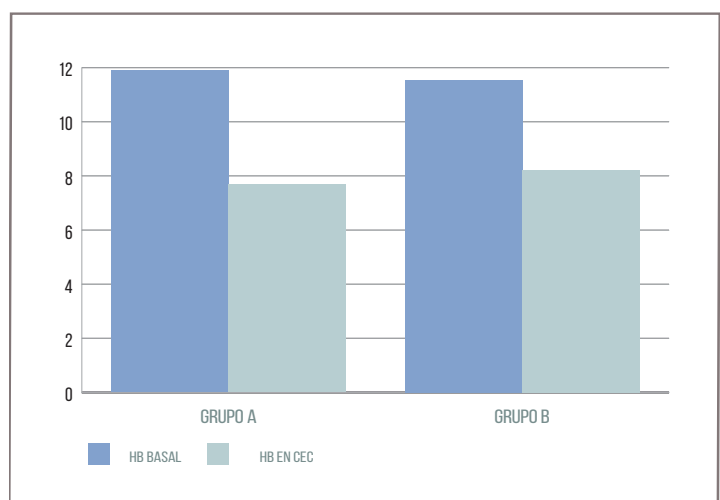


Abreviaturas: RVC: Cirugía de revascularización miocárdica. RVM: Reemplazo Valvular Mitra. CVC: RVAO: Reemplazo Valvular Aórtico. Bentall: TC: CIA: Comunicación Interauricular. CIV: Comunicación Interventricular. RVT: ETA: RAoA: RVC + C: RAoA +PT: CRVPA:

**Gráfica 3.** Procedimientos realizados por sexo en los pacientes pertenecientes al grupo B.

## RESULTADOS

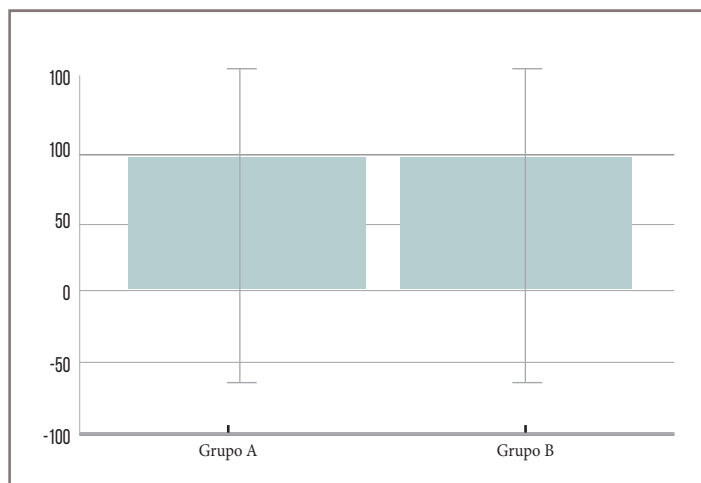
Para el análisis de Hb, tomamos en cuenta la Hb basal y la Hb reportada por el gasómetro a los 10 minutos de haber entrado a CEC. El valor promedio de la Hb basal para el grupo A fue 11,9 g/dl. y para el grupo B fue de 11,54 g/dl, por lo cual no existieron diferencias significativas, en cuanto a este valor, entre los dos grupos. En cuanto al valor promedio de la Hb durante CEC para el grupo A fue de 7,68 g/dl y para el grupo B de 8,21 g/dl con una diferencia de 0,53 g, las diferencias a pesar de no ser estadísticamente significativas sí determinaron en la decisión de administrar glóbulos rojos.



**Gráfica 4.** Valor promedio de hemoglobina basal (g/dl) y en CEC a los 10 min.

Al realizar una comparación entre los pacientes que se sí se transfundieron y los que no, pudimos darnos cuenta de que no existió significancia estadística (valor  $p=1,00$ ) entre ambos grupos (A y B). Los pacientes transfundidos en el grupo el grupo A ( $n=60$ ) representaron 19 pacientes más que los que recibieron transfusión en el grupo B ( $n= 41$ ). (Tabla 2 y Gráfica 5).

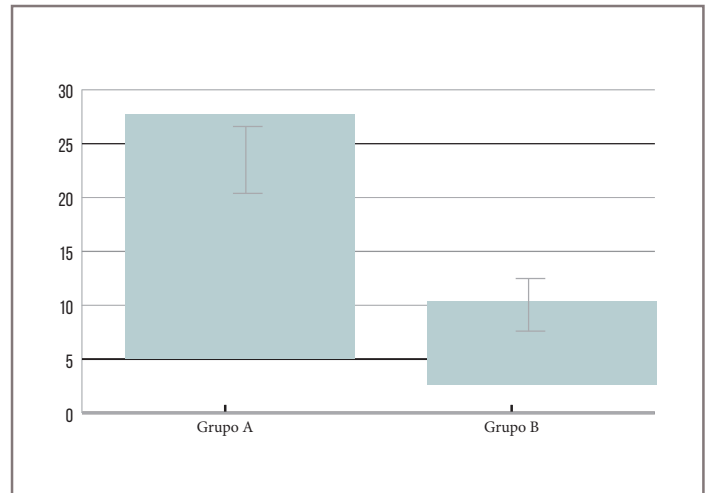
TABLA 2. CANTIDAD DE PACIENTES TRANSFUNDIDOS Y NO TRANSFUNDIDOS POR GRUPO		
	GRUPO A	GRUPO B
Transfundidos	60	41
No transfundidos	117	138



Gráfica 5. Comparación entre los resultados de los pacientes transfundido y no transfundido por grupo. ( $p=1,00$ ).

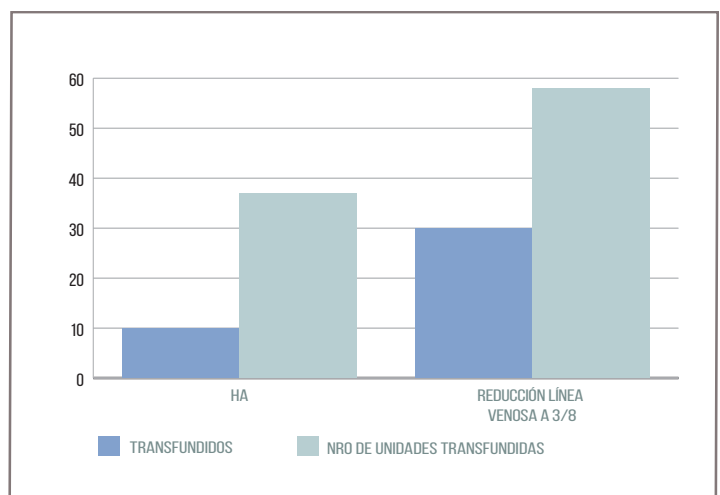
Posteriormente se analizó el número de unidades transfundidas, considerando los que reciben de 1 unidad hasta 4 unidades por grupo. Se evidenció un mayor número de unidades transfundida en el grupo A que en el grupo B, mostrando diferencias significativas ( $p 0,025$ ). Este resultado es alentador porque aunque no se erradica totalmente la necesidad de trasfudir, sí se disminuyó la cantidad de paquetes globulares necesarios para llegar a nuestros objetivos de perfusión. (Tabla 3 y Gráfica 6).

TABLA 3. UNIDADES TRANSFUNDIDAS POR GRUPO.		
UNIDADES TRANSFUNDIDAS	GRUPO A	GRUPO B
1	27	15
2	45	24
3	25	5
4	8	2



Gráfica 6. Unidades de sangre transfundida por grupo.

Al evaluar las estrategias de manera individual entre el HAR y la reducción de la línea venosa a 3/8, el HAR mostró menor número de pacientes trasfundidos y unidades transfundidas (37 unidades transfundidos en 18 pacientes), en comparación con la reducción del diámetro de la línea venosa a 3/8 la cual muestra mayor número de pacientes y unidades trasfundidas (58 unidades transfundidas en 30 pacientes). Si bien es cierto, los minicircuitos estan bien documentados por la literatura, en este estudio observamos que en los pacientes donde la tubería venosa era de 3/8, el drenaje venoso caía moderadamente y se mantenía durante toda la cirugía; sin embargo, es un tema en discusión donde se necesitaría mayor evidencia para determinar si afecta o no en el drenaje venoso.

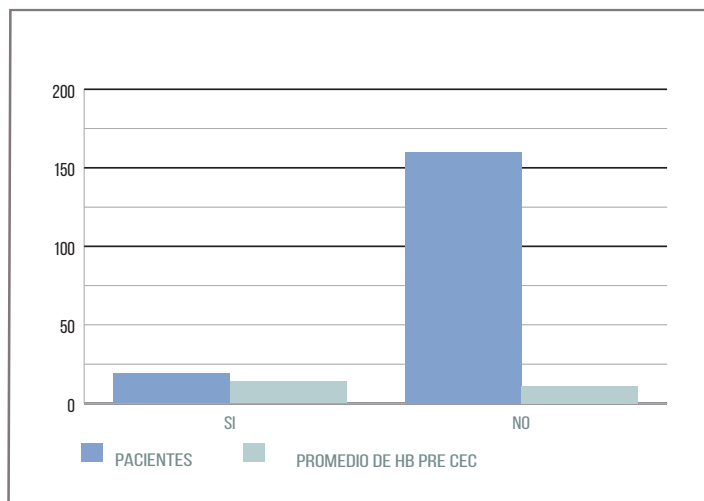


Gráfica 7. Pacientes transfundidos y número de unidades transfundidas por estrategia.

La HDNA fue realizada en un número de casos limitado (19 pacientes) considerando que el promedio de la hemoglobina basal de nuestro estudio fue de 11,9 g/dl y no se logró tener una muestra significativa. Esta técnica fue realizada por los anesestesiólogos en la inducción anestésica, considerando la reposición de volumen y el estado hemodinámico del paciente (Tabla 4 y Gráfica # 8).

**TABLA 4. HEMODILUCIÓN NORMOVOLÉMICA Y SU RELACIÓN CON LA HB BASAL.**

HEMODILUCIÓN NORMOVOLÉMICA AGUDA	NÚMERO DE PACIENTES (N)	PROMEDIO DE HB PRE CEC (G/DL)
SI	19	13,92

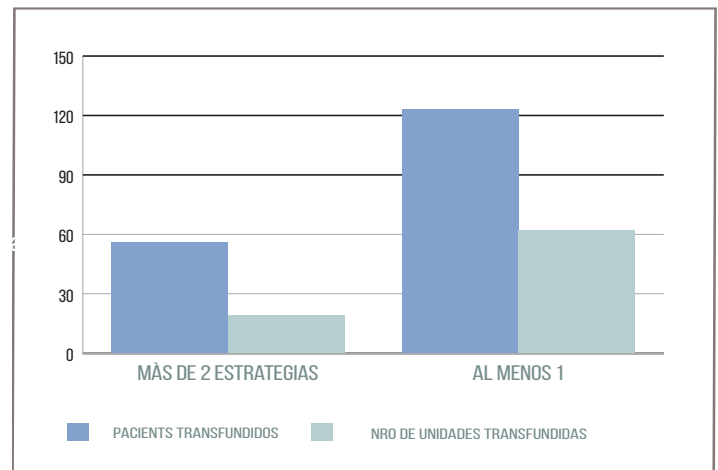


Gráfica 8. Estrategia HNVA y Hb basal (g/dl).

Después de evaluar las estrategias de manera individual, valoramos los requerimientos transfusionales en aquellos pacientes a los que se le aplicaba más de dos estrategias y a los que solamente se les aplicaba al menos una. Al comparar el impacto entre una, dos o más estrategias combinadas es notorio ver que tanto el número de pacientes como la cantidad de transfusiones es menor en aquellos que se les aplicó más de dos estrategias como lo podemos ver en la tabla 5 y la gráfica 11. En cuanto al impacto económico mostró un ahorro de \$ 3 225 correspondientes a 43 unidades de glóbulos rojos.

**TABLA 5. PACIENTES TRANSFUNDIDOS Y NÚMERO DE UNIDADES RECIBIDAS AL COMPARAR LA APLICACIÓN DE UNA ESTRATEGIA VS 2 O MÁS ESTRATEGIAS Y SU IMPACTO ECONÓMICO.**

	NÚMERO DE PACIENTES TRANSFUNDIDOS	# UNIDADES TRANSFUNDIDA	VALOR C/U \$ 75
Mas de 2 Estrategias	56	19	1.425
Al menos 1	123	62	4.650



Gráfica 9. Estrategias combinadas vs una estrategia.

## DISCUSIÓN

Las estrategias de ahorro sanguíneo han sido descritas para atenuar parcialmente los efectos de la hemodilución. Estas prácticas son aún muy heterogéneas y tienen criterios claros y establecidos por la evidencia científica, esto nos indica que no todos los pacientes cumplen con estos criterios y por lo tanto esto puede influir en que no tenga el resultado deseado, en nuestro estudio podemos observar que a pesar de que el grupo A recibió un número mayor de transfusión (60) que los del grupo B (41), este resultado puede sugerirnos que algunos pacientes pertenecientes al grupo B, presentaron condiciones basales de hemoglobina no óptima, por lo que no se obtuvo una significancia estadística.<sup>5</sup>

Una serie de factores afectarán al hematocrito en CEC y el perfusionista puede influir en el hematocrito modificando el grado de hemodilución de varias maneras. La elección del circuito esta definido por el estándar número 13 de manejo de sangre de la American Society of Extracorporeal Technology, Standards and Guidelines for Perfusion Practice, en el cual se expresa que se debe hacer coincidir el tamaño del circuito de CEC con el tamaño del paciente. De ahí la decisión de que en los pacientes de nuestro estudio con superficie corporal <1,5 m<sup>2</sup> se redujera la línea venosa a 3/8. Sin embargo la literatura sugiere que para lograr un circuito que permita la minimización del volumen, se debe principalmente acortar la longitud de las tuberías del circuito y eliminar el depósito venoso, lo que puede reducir el volumen de cebado hasta 400 ml. Teniendo en consideración lo antes mencionado, la disminución de la hemodilución se beneficia más de la reducción de longitud de las tuberías que de la reducción de línea venosa a 3/8.<sup>2-6</sup>

La novedosa técnica HAR, que se ha propuesto recientemente por Blanco et cols. en el año 2021 y que incluye drenaje venoso activo y circuitos minimizados, plantea que esta estrategia además de reducir al mínimo el volumen de cebado, reduce la presencia de microémbolos gaseosos que son los que desempeñan un papel importante en las alteraciones neurocognitivas posoperatorias. Nuestro estudio siguió las recomendaciones dadas por el autor mostrando resultados óptimos en el ahorro de paquetes globulares transfundidos.<sup>7</sup>

La hemodilución normovolémica aguda, la cual fué una de las estrategias realizadas en este estudio, está ampliamente respaldada por la literatura y consiste en preservar una parte de la volemia del paciente antes de ingresar a CEC. Esta sangre recolectada es sangre total, generalmente se realiza por los anestesiólogos en la inducción anestésica, a través del catéter venoso central y se almacena para después ser reinfundida una vez termine la CEC. Entre las consideraciones especiales para esta técnica, es que el paciente este hemodinamicamente estable, que cuente con buena Hb preoperatoria y que la volemia recolectada sea reemplazada por solución cristaloides para reducir el impacto hemodinámico que pueda generar la extracción.<sup>8</sup>

Es evidente que las estrategias de ahorro sanguíneo son útiles y ofrecen amplios beneficios a los pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo CEC, sin embargo en la práctica diaria no son estrategias que están estandarizadas uniformemente, incluso porque cada una de ellas requiere de ciertos criterios para su ejecución. Es importante que como perfusionistas generemos evidencia y estudios futuros para ampliar la práctica de las estrategias de ahorro sanguíneo.

## CONCLUSIÓN

La Hemoglobina basal juega un papel importante en el uso y eficacia de las estrategias para el ahorro y disminución de las transfusiones sanguíneas. En nuestra investigación pudimos comprobar que la estrategia de hemodilución normovolémica aguda estuvo condicionada por los valores basales de hemoglobina. Las estrategias de ahorro y disminución de las transfusiones no mostraron resultados estadísticamente significativos en cuanto a evitar las transfusiones sanguíneas en nuestra población estudiada, aunque si se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en cuanto a la disminución

del número de unidades transfundidas. El empleo de dos o más estrategias de ahorro sanguíneo tuvo mejor resultado en cuanto a la reducción del número de pacientes transfundidos y el número de unidades, que en aquellos casos en que solo se empleó una estrategia.

Las estrategias de ahorro sanguíneo no solamente impactan en la necesidad de transfundir y con ello los beneficios que ofrece el no hacerlo, si no que también conllevan a tener un impacto económico, y porque no decirlo, hasta para el medio ambiente, al disminuir el uso de insumos para la recolección de sangre y su respectiva eliminación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carvajal C, Lema G, Canessa R, Irrázaval MJ, Morán S, Zalaquett R, et al. Práctica transfusional en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea: Experiencia de la Pontificia. Revista Chilena de Cardiología. 2006;25(2):159-168.
2. Falter F, Perrino, Jr AC, Baker RA, editors. Cardiopulmonary Bypass. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2022.
3. Tibi P, McClure RS, Huang J, Baker RA, Fitzgerald D, Mazer CD, Stone M, Chu D, Stammers AH, Dickinson T, Shore-Lesserson L, Ferraris V, Firestone S, Kisson K, Moffatt-Bruce S. STS/SCA/AmSECT/SABM Update to the Clinical Practice Guidelines on Patient Blood Management. J Extra Corpor Technol. 2021;53(2):97-124.
4. Wahba A, Milojevic M, Boer C, De Somer F, Gudbjartsson T, Van Den Goor J, et al. EACTS/EACTA/EBCP Committee Reviewers, EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 2020;57(2):210-251.
5. Blanco J, Sornichero C, Tormos R. Recebado Anterógrado Hemático: un procedimiento para empezar una circulación extracorpórea más segura. En Bomba. 2020; 4(2):71-76.
6. Standards and Guidelines for Perfusion Practice (2017). American Society of Extracorporeal Technology [Internet] 2017. Cited oct 8 2024. Available from: <https://www.amsect.org/Portals/0/AmSECT%20Documents/Standards%20and%20Guidelines%20for%20Perfusion%20Practice.pdf>
7. Juan B, MSc, Maria A, Piero F. Hematic Antegrade Repriming: A Reproducible Method to Decrease the Cardiopulmonary Bypass Insult. J Extra Corpor Technol. 2021;53:75-9.
8. Reyher C, Bingold TM, Menzel S, Zacharowski K, Müller M, Pape A, et al. Impact of acute normovolemic hemodilution on primary hemostasis. Anaesthesist. 2014;63(6):496-502.