

El recuperador de células en cirugía cardiaca infantil, buscando la mejor solución de lavado.

The cell saver in infant cardiac surgery, looking for the best washing solution.

2º Premio de Comunicaciones Orales
XXII Congreso Nacional
Asociación Española de Perfusionistas
Junio 2022

RESUMEN / ABSTRACT

Objetivo: En cirugía cardiaca congénita la necesidad de hemoderivados es alta y el volumen transfundido elevado con relación al volumen sanguíneo del niño. Se compararon tres soluciones de lavado en el recuperador de células, Plasmalyte, Suero Salino y Hemosol, para valorar el producto final de autotransfusión más fisiológicamente normal en pacientes pediátricos.

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional retrospectivo en pacientes pediátricos de cirugía cardiaca congénita en los que se obtuvo concentrado de hematíes del recuperador de sangre entre enero de 2020 y diciembre de 2021. Se usó el recuperador Xtra® con la campana de 55 ml. La única diferencia entre los grupos fue la solución de lavado, Plasmalyte, Suero Salino al 0,9% o Hemosol Bo.

Resultados: Se analizaron 60 muestras de recuperador, veinte en cada grupo, con un 55% de género femenino. La edad media fue de 23,1±26,6 meses con un peso de 12,1±9,1 kg. El volumen recuperado fue 158,7±43,7 ml sin diferencias entre grupos, como tampoco con respecto a hemoglobina y hematocrito, la cantidad solo tuvo relación con tiempos de CEC e isquemia y en el caso de reintervenciones. Sin embargo, sí que hubo diferencias en el Sodio (Salino: 164±2; Plasmalyte: 146±1; Hemosol: 148±1; p<0,0001), Potasio (1,7±0,6; 5,9±0,3; 3,1±0,7 p<0,0001), Cloro (148±2; 103±2; 114±2; p<0,0001) y Magnesio (0,3±0,1; 3,9±0,1; 1,5±0,3 p<0,0001).

Conclusiones: Plasmalyte y Hemosol obtienen un producto final más óptimo. Por lo que recomendamos no usar el suero salino como solución de lavado para el recuperador de sangre en pacientes pediátricos, siendo de elección una solución cristaloides balanceada.

Palabras clave: sangre de banco; recuperador de sangre; cirugía cardiopatías congénitas; circulación extracorpórea

Objective: In congenital cardiac surgery, the need for blood products is high and the volume transfused is high in relation to the blood volume of the child. Three cell salvage wash solutions, Plasmalyte, Saline, and Hemosol, were compared to assess the most physiologic end-product of autotransfusion in pediatric patients.

Methods: A retrospective observational study was conducted in pediatric congenital cardiac surgery patients in whom concentrated red blood cells were obtained from the cell saver between January 2020 and December 2021. The Xtra® of 55 ml was used. The difference between groups was the wash solution, Plasmalyte, 0.9% Saline, or Hemosol Bo.

Results: 60 samples of cell saver were analyzed, 20 in each group, with 55% female. The mean age was 23.1 ± 26.6 months with a weight of 12.1 ± 9.1 kg. The recovered volume was 158.7 ± 43.7 ml with no differences between groups, nor with respect to hemoglobin and hematocrit, the amount was only related to CPB and ischemia times and in the case of reinterventions. However, there were differences in Sodium (Saline: 164±2; Plasmalyte: 146±1; Hemosol: 148±1; p<0.0001), Potassium (1.7±0.6; 5.9±0.3; 3.1±0.7 p<0.0001), Chlorine (148±2; 103±2; 114±2; p<0.0001) and Magnesium (0.3±0.1; 3.9±0.1, 1.5±0.3 p<0.0001).

Conclusions: Plasmalyte and Hemosol obtain a more optimal final product. Therefore, we recommend not using saline as a washing solution on the cell saver in pediatric patients, a balanced crystalloid solution being the choice.

Keywords: packed red blood cell; cell saver; congenital cardiac surgery; cardiopulmonary bypass.



Mariluz Recio Recio

Enfermera Perfusionista
Hospital Regional Universitario de Málaga
ORCID:0000-0003-2024-0303

Carlos Casado Sánchez

Enfermero Perfusionista
Hospital Regional Universitario de Málaga
ORCID:0000-0002-5736-1558

Miguel Carlos González Perales

Enfermero Perfusionista
Hospital Regional Universitario de Málaga
ORCID:0000-0002-9638-0612

Antonio Cabrera López

Enfermero Perfusionista
Hospital Regional Universitario de Málaga

Juan Carlos Santos Palomino

Enfermero Perfusionista
Hospital Regional Universitario de Málaga
ORCID:0000-0002-5543-8312

Juan Carlos Santos Palomino
Av. Carlos Haya s/n 29010 – Málaga
Email: pscj17@hotmail.com

Recibido: octubre de 2022
Aceptado: noviembre de 2022

INTRODUCCIÓN

En cirugía cardíaca congénita la necesidad de hemoderivados es alta y el volumen transfundido elevado con relación al volumen sanguíneo del niño. Las transfusiones de glóbulos rojos alogénicos y de productos de la coagulación también se pueden reducir con la reinfusión de sangre del recuperador en la cirugía cardíaca pediátrica¹, aunque esto solo puede realizarse en las primeras 4 a 6 horas después del procesamiento.

Inicialmente, en nuestro hospital el recuperador de sangre no se usaba en todos los niños. En la mayoría de las cirugías la cantidad de sangre aspirada era insuficiente para producir un mínimo concentrado de hematíes que justificara su uso, solo se preparaba en cirugías que se prevenían largas o en reintervenciones. Pero observamos que, tras la CEC, realizábamos la ultrafiltración modificada (MUF), en un circuito independiente, durante la cual se reinfundía toda la sangre que queda en el circuito de CEC. A la finalización de la MUF, se administraba el mayor volumen posible del circuito específico al niño. Pero siempre quedaba una cantidad variable y con un hematocrito muy alto. Si este resto de sangre se pasaba al recuperador y se le sumaba a la cantidad de sangre aspirada en el reservorio, permitía el procesamiento de esta en casi la totalidad de los casos con la obtención de una cantidad apreciable de concentrado de hematíes.

Históricamente el suero salino se ha usado como solución de lavado en los recuperadores de sangre, recomendado siempre por los fabricantes de estos. No obstante, el uso de suero salino produce cambios ácido-base, electrolíticos y hematológicos cuando se utiliza como solución de lavado en la sangre recuperada². Por otro lado, el Plasmalyte 148 A es un cristaloiide isotónico balanceado, usado como fuente de reemplazo de líquidos y electrolitos y en el cebado de la circulación extracorpórea (CEC), a diferencia del salino, contiene concentraciones más bajas de sodio y cloro y a temperatura ambiente tiene un pH fisiológico³. El Hemosol Bo es una solución cristaloiide balanceada que se usa en terapias de reemplazo renal y que usamos como solución de reposición durante la ultrafiltración continua balanceada durante la CEC en pacientes con insuficiencia renal crónica.

Wan y cols encontraron menos alteraciones electrolíticas y ácido-base a la vez que una menor fragilidad de los glóbulos rojos en la sangre obtenida del recuperador lavada con Plasmalyte en comparación con suero salino⁴. En el estudio de Ratliff y cols al comparar el lavado de productos de autotransfusión con salino, Normosol-R y Plasmalyte, esta última produjo la solución más fisiológica con la hemoglobina más alta y los niveles más bajos de cloruro y sodio⁵. En otro estudio realizado en alícuotas de glóbulos rojos lavados con salino o Plasmalyte, se midieron los niveles de hemoglobina libre y hemo en cada alícuota a las 24, 48 y 72

horas después del lavado. Encontraron una hemólisis significativamente mayor en las lavadas con salino en cada punto de tiempo, en comparación con las lavadas con Plasmalyte. Además, detectaron una función plaquetaria disminuida en cada punto de tiempo en las alícuotas de plaquetas lavadas con salino en comparación con Plasmalyte⁶. Recientemente, Cholette y cols proporcionaron la evidencia del beneficio potencial del lavado en el recuperador de células con Plasmalyte en comparación con salino, proporcionando datos tranquilizadores de que la reinfusión de sangre del recuperador hasta 24 horas después de su procesamiento cuando se mantiene con una regulación estricta de la temperatura no afecta negativamente la composición ácido-base o electrolítica del receptor⁷.

En un estudio "in vitro", el lavado de los glóbulos con MultiBIC, que es una solución cristaloiide tamponada con bicarbonato de composición similar al Hemosol Bo, comparado con salino, dio como resultado una composición más fisiológica con mejoras en las concentraciones de electrolitos, el equilibrio ácido-base y la estabilidad de los eritrocitos cuando se usaba MultiBIC⁸.

El objetivo del presente estudio fue comparar tres soluciones de lavado en el recuperador de células, Plasmalyte 148 A, Suero Salino 0,9% y Hemosol Bo, para valorar el producto final de autotransfusión más fisiológico para pacientes pediátricos en cirugía de cardiopatías congénitas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en pacientes pediátricos de cirugía cardíaca congénita en los que se obtuvo concentrado de hematíes del recuperador de sangre entre enero de 2020 y diciembre de 2021.

Como criterios de inclusión se marcaron aquellos niños en los que se recuperó la sangre suficiente para procesar un mínimo de 1 campana y se excluyeron intervenciones que fuesen con criterio urgente, en aquellos casos cuando la salida de CEC fuese en ECMO y cuando no se realizase ultrafiltración modificada (MUF).

Se usó el recuperador Xtra® (Livanova, Mirándola) con la campana de 55 ml y programa optimizado de forma que no se pueden modificar los parámetros, excepto aumentar el volumen de lavado. Se usó 500 ml de salino con 150 mg de Heparina sódica para el purgado de la línea y del reservorio. Los parámetros del programa optimizado fueron: flujo de llenado 300 ml/min; el flujo de lavado se inicia a 50 ml/min y a los 25 ml de lavado cambia automáticamente a un flujo de 100 ml/min, con una cantidad total de lavado de 200, si este volumen para el lavado era insuficiente, porque seguía saliendo teñido aun, se subía a 300 ml de lavado; y un flujo de vaciado de 300 ml/m.

Se usaron tres diferentes soluciones de lavado a elec-

ción del perfusionista, la habitual recomendada por el fabricante del recuperador que es el suero salino, y se utilizaron también dos soluciones cristaloides balanceadas, por un lado, Plasmalyte 148 al agua, y por otro, Hemosol Bo, que es una solución con doble bolsa y que se reconstituye en el momento del uso (5 litros) al que se le añadieron 3 meq/l de potasio (K), pues esta solución carece del mismo y así acercarse más, a la concentración plasmática de ese electrolito. En la tabla 1 se pueden ver las diferentes composiciones de las soluciones de lavado.

El procedimiento para la obtención de sangre en el recuperador fue el habitual, se aspiró sangre con el recuperador desde el inicio de la intervención hasta la administración de heparina. En este momento se inició el uso de los aspiradores de la bomba y tras la administración de protamina se volvió a usar el aspirador del recuperador hasta el final de la intervención. Normalmente la cantidad de sangre aspirada es insuficiente para el procesamiento de esta, pero nos dimos cuenta de que tras la CEC realizamos la ultrafiltración modificada (MUF), en un circuito independiente, durante la cual reinfundimos toda la sangre que queda en el circuito de CEC. A la finalización de la MUF, se administra el mayor volumen posible del circuito independiente, pero siempre queda una parte en el circuito y con un hematocrito muy alto. Si este resto de sangre se pasa al recuperador, la cantidad de sangre en el reservorio, en casi la totalidad de los casos, permite el procesamiento de esta.

En la recogida de datos, se incluyó aparte de los datos sociodemográficos y antropomórficos, el tipo de intervención, si era una reintervención, y los datos quirúrgicos: tiempos de CEC, isquemia y temperatura mínima. Se anotó la cantidad total de sangre recuperada y se le realizó un hemograma completo, una bioquímica con sodio (Na), K, cloro (Cl), magnesio (Mg) y ácido láctico) y una gasometría de la muestra en laboratorio donde se anotaron: pH, PO₂, PCO₂ y osmolaridad.

Se efectuó un análisis descriptivo de las distintas variables de interés. Las variables de naturaleza cuantitativa se describen mediante la media y la desviación estándar, o mediante la mediana y el rango intercuartílico en ausencia de normalidad. Por otro lado, las variables cualitativas se presentan como frecuencias absolutas y relativas (%). La idoneidad de las pruebas estadísticas utilizadas en este trabajo se evalúa en función de la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homocedasticidad mediante la prueba de Levene. Si las muestras son independientes siguiendo las variables una distribución normal, se usa la prueba t-test para la comparación de medias en el caso de tener únicamente dos grupos o bien la técnica ANOVA para más de dos grupos bajo condiciones de normalidad y homocedasticidad. La asociación entre variables cualitativas se realiza mediante la prueba Chi-cuadrado, en el caso de que las frecuencias esperadas sean superiores o iguales a 5

o la prueba exacta de Fisher si las frecuencias esperadas son inferiores a 5. En caso de variables cuantitativas se aplicó la correlación de Pearson. Todos estos análisis se realizan usando el software SPSS v.26 y el nivel de significación se establece para todos los casos en ≤ 0.05 .

RESULTADOS

Se analizaron 60 muestras de recuperador, veinte en cada grupo. Un 55% fue de género femenino. La edad media fue de $23,1 \pm 26,6$ meses con un peso de $12,1 \pm 9,1$ kg. Las distintas patologías preoperatorias que presentaron los pacientes están en la Tabla 2. Las reintervenciones fueron 7, el 11,7% de la muestra, sin que hubiera diferencias significativas de la distribución de estas entre grupos.

Los datos sociodemográficos y quirúrgicos entre grupos fueron similares (Tabla 3). En todos los informes de las muestras de bioquímica se detectó hemólisis.

La media del volumen recuperado fue 159 ± 44 ml sin diferencias entre grupos, siendo en el grupo Plasmalyte de 163 ± 38 ml, en el Salino 146 ± 38 ml y en el Hemosol 167 ± 52 ml. Este volumen recuperado no tuvo relación con la edad, peso, talla, ni superficie corporal mientras sí que tuvo relación con el tiempo de CEC ($r=0,623$, $p<0,0001$) y con el tiempo de isquemia ($r=0,500$, $p<0,0001$) Cuando el niño había sido intervenido previamente de cirugía cardiaca (una o más veces), hubo un mayor volumen de sangre recuperada, obteniéndose 190 ± 44 ml, mientras que en los no reintervenidos fue de 155 ± 43 ml ($p=0,044$).

En cuanto a los parámetros hematológicos analizados en la bolsa, los resultados de la hemoglobina (Plasmalyte: $18,7 \pm 1,1$, Salino: $18,8 \pm 1,1$ y Hemosol: $18,7 \pm 1,1$) y los del hematocrito (Plasmalyte: $53,9 \pm 2,7$, Salino: $54,2 \pm 3,1$ y Hemosol: $55,4 \pm 2,3$) no tuvieron diferencias significativas, presentando valores muy similares entre los tres grupos. En cuanto a los glóbulos blancos ocurrió algo similar, no hubo diferencias significativas entre grupos: Plasmalyte, 8536 ± 4844 ; Salino 11712 ± 6231 ; y Hemosol, 9365 ± 5788 .

Dentro de los datos de la gasometría, el pH fue muy parecido entre Plasmalyte y Salino ($7,60 \pm 0,13$ y $7,62 \pm 0,11$) mientras que Hemosol tuvo un pH dentro de los parámetros normales $7,44 \pm 0,13$, siendo la diferencia de este con los anteriores significativa ($p<0,0001$). Con respecto a la PCO₂, esta no se detectó en las muestras de Plasmalyte y Salino, no obstante, en el Hemosol fue de $42,5 \pm 10,7$ mmHg, no pudiendo analizarse por la inexistencia de datos en los dos primeros grupos. Finalmente, la PO₂ presentó diferencias significativas entre los grupos siendo las presiones parciales siguientes: Plasmalyte 200 ± 9 mmHg; Salino 203 ± 11 mmHg; Hemosol 192 ± 13 mmHg ($p=0,008$).

Entrando en el último apartado que son los iones, los resultados los podemos observar en la Tabla 4. Existen di-

ferencias significativas en todos y cada uno de los parámetros incluidos la osmolaridad. Lógicamente, en el grupo Salino Na y Cl están por encima de valores normales. En el caso del Plasmalyte, el K esta cercano a 6 meq/L. Mientras el láctico mas alto se encuentra en el grupo Hemosol, por encima de 3 meq/L.

Discusión

La recuperación de sangre en cirugía de cardiopatía congénitas no es una técnica de aplicación clínica estándar. Tras comprobar la utilidad de esta en nuestro Hospital y plantearnos alternativas para la solución de lavado, hemos comprobado que las soluciones cristaloides balanceadas tanto Plasmalyte como Hemosol Bo ofrecen un mejor producto final del recuperador de sangre con respecto a parámetros iónicos y bioquímicos. El principal problema del suero salino, anteriormente mal llamado “fisiológico”, es que solo tiene cloro y sodio a concentraciones por encima de las plasmáticas (154 meq/L, en ambos casos), sin embargo, es el recomendado tanto para el suero heparinizado como para suero de lavado por todos los fabricantes de recuperadores de sangre. Lo que nos dicen las analíticas es que, en el tema bioquímico, el suero que se usa de lavado esta directamente relacionado con la concentración iónica del concentrado de hematíes resultante del recuperador. En todos los datos hay un leve incremento en todos los valores previos de cada una de las soluciones excepto en el Cloro del suero salino, el único que baja de 154 a 148 meq/L, no obstante, este dato es importante pues existe relación entre hipercloremia y lesión renal aguda⁹ (Tabla 5). De ahí, la gran importancia de la elección de la solución de lavado más adecuada, siendo de vital importancia en niños. Si analizamos las dos soluciones cristaloides balanceadas, también presentan diferencias significativas entre ellas, el K es casi de 6 en el grupo Plasmalyte, siendo de 3,1 en el grupo Hemosol, gracias al K añadido a la bolsa de lavado. En el caso de este último, se podría ajustar la dosis para elegir aproximadamente la concentración de este parámetro (también se podría realizar lo mismo con el suero salino). Para el NA y Cl, Plasmalyte está dentro de los rangos normales y Hemosol ligeramente por encima. En cuanto al ácido láctico, el Hemosol lo sube por encima de 3 meq/L, debido a que esa es su concentración original, mientras que Plasmalyte se queda con el valor más bajo, próximo a 1. En cuanto al uso, el Hemosol requiere mas preparación pues hay que reconstituir las dos soluciones que tiene la bolsa y añadir el K, aparte que son 5 litros (mucho peso para la manipulación), y en realidad con 500-600 ml de volumen de lavado suele ser suficiente. Y los precios por bolsa son Salino 500 ml, 0,51€, Plasmalyte 500 ml, 1,45€, y Hemosol 5l, 8,76€, no siendo el coste muy significativo en el entorno de una cirugía cardíaca pediátrica.

Un dato llamativo es que las muestras lavadas con Hemo-

sol, tienen un pH y una PCO₂ normal, a diferencia de las otras dos soluciones que no contienen CO₂ y por ello el pH es ligeramente alcalino (por encima de 7,60). Esto es debido a la presencia de bicarbonato en la solución reconstituida de Hemosol. Aunque existen diferencias significativas en cuanto a la PO₂, no tienen interés desde el punto de vista clínico.

La cantidad recuperada de sangre ha sido similar entre los grupos y no guardó relación ni con la edad, peso, talla, ni superficie corporal. Tan solo presentó una relación significativa con el tiempo de CEC y el tiempo de isquemia y en los casos de reintervención (anteriormente era en este tipo de pacientes donde se usaba el recuperador tan solo), donde se recuperaron de media 35 ml más, suponiendo un incremento superior al 20%. Pensábamos que podría haber tenido relación con el peso del niño, pero en realidad, cuando se finaliza la MUF, se va devolviendo el volumen del circuito MUF lentamente al niño, y cuanto más pequeño es, menor volumen se le puede administrar, por lo que más volumen pasa al recuperador.

Así mismo, los parámetros hematológicos, hemoglobina y hematocrito fueron prácticamente iguales entre los 3 grupos, lo cual nos informa de un comportamiento constante del recuperador. Quizás era de esperar unos datos más elevados, pero debido a nuestra experiencia, a menor tamaño de campana (55ml, la más pequeña), menor es el hematocrito medio obtenido.

Otra cuestión para tener en cuenta, que en principio no valoramos, es que en todas y cada una de las muestras de bioquímica enviadas a laboratorio se detectó hemólisis, lo que nos hace pensar que quizás los parámetros del programa optimizado de la Xtra para campanas de 55 ml no son del todo los adecuados, deberían de valorar tanto el flujo como el volumen total de lavado. Para no tener influencia en el resultado final, se eligió el programa optimizado, donde solo se podía cambiar el volumen de lavado, y que en determinados casos se amplió a 300 ml por que el líquido de desecho no salía claro, pero, aun así, la hemólisis también estuvo presente.

Como principal limitación del estudio, es que no existe una aleatorización de los pacientes, y el uso fue a criterio del perfusionista. También se estudió un amplio abanico de niños, desde neonatos, lactantes y pediátricos, quizás se debería acotar un poco la población en futuros estudios, así como comparar diferentes recuperadores para valorar los distintos sistemas.

Para terminar, podemos afirmar que el suero salino es la solución de lavado con peor concentración electrolítica para la obtención de un concentrado de hematíes óptimo. Por lo que recomendamos el uso de soluciones cristaloides balanceadas como solución de lavado en el recuperador de sangre en la cirugía de cardiopatías congénitas y por su facilidad de uso y acceso, el Plasmalyte 148 al agua parece la mejor opción, de hecho, es el que hemos incorporado a nuestra práctica clínica.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no presentan conflicto de intereses

BIBLIOGRAFÍA

1. Cholette JM, Powers KS, Alfieris GM, et al. Transfusion of cell saver salvaged blood in neonates and infants undergoing open heart surgery significantly reduces RBC and coagulant product transfusions and donor exposures: Results of a prospective, randomized, clinical trial. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14(2):137-147. doi:10.1097/PCC.0b013e31826e741c
2. Halpern NA, Alicea M, Seabrook B, Spungen AM, McElhinney AJ, Greenstein RJ. Cell saver autologous transfusion: metabolic consequences of washing blood with normal saline. *J Trauma*. 1996;41(3):407-415. doi:10.1097/00005373-199609000-00005
3. Weinberg L, Collins N, Van Mourik K, Tan C, Bellomo R. Plasma-Lyte 148: A clinical review. *World J Crit Care Med*. 2016;5(4):235-250. doi:10.5492/wjccm.v5.i4.235
4. Han W, Wang. The effect of red blood cells function during autologous blood salvage using by plasmalyte A: 6AP6-4. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27(47):114-115.
5. Ratliff TM, Burnside JL, Hodge AB, Naguib AN, Gomez D. The impact of three different wash solutions on autotransfusion products. *J Extra Corpor Technol*. 2018;50(2):113-116.
6. Refaai MA, Conley GW, Henrichs KF, et al. Decreased Hemolysis and Improved Platelet Function in Blood Components Washed With Plasma-Lyte A Compared to 0.9% Sodium Chloride. *Am J Clin Pathol*. 2018;150(2):146-153. doi:10.1093/ajcp/aqy036
7. Cholette JM, McRae HL, Angona R, et al. In Vitro and In Vivo Comparison of Hemoglobin and Electrolytes Following the Collection of Cell Saver Blood Washed with Either Normal Saline or Plasma-Lyte A. *J Extra Corpor Technol*. 2021;53(3):214-219. doi:10.1182/ject-2100018
8. Huber D, Witt L, Sümpelmann R, et al. Comparison of bicarbonate-buffered fluid and isotonic saline solution as Cell Saver washing fluids for packed red blood cells. *Paediatr Anaesth*. 2013;23(11):1021-1026. doi:10.1111/pan.12232
9. Rodríguez A, Campos S. Fluidoterapia en pediatría: solución salina vs. soluciones balanceadas. *Rev Metro Cienc*. 2022;30(2):50-65. doi:10.47464/MetroCiencia/vol30/2/2022/50-65

Tabla I. Composición de las soluciones de lavado

	PLASMALYTE	HEMOSOL Bo	SALINO
Na ⁺	140	140	154
K ⁺	5	3*	
Cl ⁻	98	109.5	154
Ca ⁺⁺		3.5	
Mg ⁺⁺	3	1	
Lactato		3	
Bicarbonato		32	
Acetato	27		
Gluconato	23		
Osmolaridad	295	287	308

Todos los datos van expresados en meq/L

Na: Sodio; K: Potasio; Cl: Cloro; Ca: Calcio; Mg: Magnesio.

*: se añaden 3 meq/L de potasio a la bolsa reconstituida de Hemosol Bo.

Tabla II. Diagnósticos preoperatorios.

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
ATRESIA PULMONAR	2	3,3
CANAL A-V COMPLETO	3	5,0
CANAL A-V INCOMPLETO	1	1,7
CIA OSTIUM PRIMUM	3	5,0
CIA OSTIUM SECUNDUM	10	16,7
COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR	13	21,7
DRENAJE ANÓMALO	2	3,3
ESTENOSIS PULMONAR	2	3,3
ESTENOSIS SUPRAAÓRTICA	1	1,7
HIPOPLASIA VENTRÍCULO IZQ.	1	1,7
OTROS	1	1,7
TETRALOGÍA DE FALLOT	6	10,0
TRASPOSICIÓN GRANDES VASOS	7	11,7
VENTRÍCULO DCHO DOBLE SALIDA	3	5,0
VENTRÍCULO ÚNICO	5	8,3
Total	60	100,0

A-V: aurículo-ventricular; CIA: comunicación interauricular.

Tabla III. Datos sociodemográficos y de CEC

		N	MEDIA ± DE	SIGN
EDAD	PLASMALYTE	20	1,48 ± 2,00	NS
	SALINO	20	2,00 ± 2,25	
	HEMOSOL	20	2,31 ± 2,40	
	Total	60	1,93 ± 2,21	

PESO	PLASMALYTE	20	$8,5 \pm 6.0$	NS
	SALINO	20	$10,1 \pm 6.0$	
	HEMOSOL	20	$12,1 \pm 9.1$	
	Total	60	$10,2 \pm 7.2$	
TALLA	PLASMALYTE	20	72 ± 21	NS
	SALINO	20	78 ± 20	
	HEMOSOL	20	82 ± 24	
	Total	60	77 ± 22	
SUPERFICIE CORPORAL	PLASMALYTE	20	$0,40 \pm 0.20$	NS
	SALINO	20	$0,45 \pm 0.19$	
	HEMOSOL	20	$0,50 \pm 0.26$	
	Total	60	$0,45 \pm 0.22$	
TIEMPO CEC	PLASMALYTE	20	116 ± 64	NS
	SALINO	20	91 ± 47	
	HEMOSOL	20	91 ± 58	
	Total	60	99 ± 57	
TIEMPO CLAMPAJE	PLASMALYTE	20	69 ± 53	NS
	SALINO	20	51 ± 30	
	HEMOSOL	20	55 ± 42	
	Total	60	58 ± 43	
TEMPERATURA CEC	PLASMALYTE	20	$31,3 \pm 2.7$	NS
	SALINO	20	$32,1 \pm 3.0$	
	HEMOSOL	20	$32,7 \pm 2.4$	
	Total	60	$32,0 \pm 2.7$	

Tabla IV. Parámetros bioquímicos de los diferentes grupos

		N	Media ± DE	p
SODIO	PLASMALYTE	20	146 ± 1	0,0001
	SALINO	20	164 ± 2	
	HEMOSOL	20	148 ± 1	
	Total	60	153 ± 8	
POTASIO	PLASMALYTE	20	5,9 ± 0.3	0,0001
	SALINO	20	1,7 ± 0.6	
	HEMOSOL	20	3,1 ± 0.7	
	Total	60	3,6 ± 1.8	
CLORO	PLASMALYTE	20	103 ± 2	0,0001
	SALINO	20	148 ± 2	
	HEMOSOL	20	114 ± 2	
	Total	60	122 ± 19	
MAGNESIO	PLASMALYTE	20	3,8 ± 0.1	0,0001
	SALINO	20	0,3 ± 0.1	
	HEMOSOL	20	1,5 ± 0.3	
	Total	60	1,9 ± 1.5	
LÁCTICO	PLASMALYTE	14	1,01 ± 0.25	0,0001
	TIEMPO CEC	14	1,19 ± 0.36	
	HEMOSOL	20	3,06 ± 0.59	
	Total	48	1,92 ± 1.07	
OSMOLARIDAD	PLASMALYTE	14	269 ± 4	0,0001
	SALINO	13	307 ± 4	
	HEMOSOL	20	273 ± 7	
	Total	48	281 ± 17	

Tabla V. Comparación de iones de las soluciones de lavado con los de los concentrados obtenidos.

	PLASMALYTE		HEMOSOL B0		SALINO	
	PREVIO	CH	PREVIO	CH	PREVIO	CH
Na ⁺	140	146	140	148	154	164
K ⁺	5	5,9	3*	3,1		1,7
Cl ⁻	98	103	109,5	114	154	148
Mg ⁺⁺	3	3,8	1	1,5		0,3
Lactato		1,1	3	3,01		1,19
Osmolaridad	295	269	287	273	308	307

Na: Sodio; K: Potasio; Cl: Cloro; Mg: Magnesio; Previo: Concentración en meq/L de la bolsa antes de su uso para el lavado; CH: Concentración en meq/L del concentrado de hematíes obtenido en el recuperador.