

III. El fraccionamiento de la sangre

María Jezabel Vite-Casanova*

El fraccionamiento de la sangre se basa esencialmente en tres aspectos. El primero, corresponde al aseguramiento de la calidad del banco de sangre, acción determinante para proporcionar al receptor una seguridad transfusional. El segundo aspecto, el desarrollo de los contenedores de plástico para la recolección de sangre, revolucionando de manera importante a nivel mundial la recolección de la sangre, eliminado las complicaciones provocadas por la recolección de sangre en frascos de vidrio, tales como, embolias, contaminación y roturas, haciendo posible separar los componentes sanguíneos mediante conexiones con bolsas satélites.

El tercer, es el desarrollo de los aparatos de refrigeración centrifugada con velocidad controlada, las centrifugas refrigeradas, que permiten que la sangre fresca sea separada en sus diferentes componentes sanguíneos: glóbulos rojos, plaquetas, leucocitos, plasma y crioprecipitados, permitiendo el fraccionamiento de la sangre fresca, cuyo objetivo principal es asegurar que los procesos de extracción, preparación, almacenamiento y conservación de la sangre o sus componentes, sean los óptimos en beneficio del receptor.¹

Favoreciendo para la obtención de los componentes sanguíneos a partir de una sola donación los siguientes motivos:²

- Se mejora la supervivencia de cada uno de ellos, pues, permite almacenarlos a la temperatura y condiciones requeridas para mantener su nivel óptimo de funcionalidad.
- Se mejora la práctica transfusional, al hacerla más específica, y acorde con las necesidades del receptor.
- Se permite la racionalización de los inventarios de los bancos de sangre.

En consecuencia el banco de sangre debe, contar con un programa de hemovigilancia, que elimine los errores que produzcan daño en el receptor, donde, se conjuntan procedimientos de vigilancia organizados desde la colecta de la sangre y de sus componentes hasta el seguimiento de los receptores, con vista a recoger y evaluar las informaciones sobre los efectos inesperados o indeseables que resulten de la utilización terapéutica de los componentes sanguíneos lábiles y para prevenir sus apariciones.

El programa debe comprender criterios relativos al material y su fiabilidad bacteriológica, condiciones de transportes, almacenamiento y duración de la conservación de la sangre, proceso de su administración al receptor, etc., alcanzando la seguridad transfusional, con un compendio de normas esenciales que rigen la práctica diaria de la transfusión, con la finalidad de garantizar la calidad a través de una garantía de la calidad en "la obtención de los componentes sanguíneos", evitando cualquier accidente hemolítico o conflicto inmunológico grave, para llevar a cabo una transfusión eficaz.

Para el aseguramiento de la calidad es necesario integrar y controlar todos los elementos dentro de un área específica de operación para no subordinar los procesos. Estos elementos abarcan aspectos como la administración, las finanzas, las ventas, la comercialización, el diseño, las compras, la producción, la instalación, la contratación e incluso la desactivación y el control de calidad de cada componente sanguíneo en apego a los establecido en la normatividad vigente que aplique en el país.^{3,4} La validación y verificación de la calidad comprende desde el análisis microbiológico y químico de la sangre colectada y los componentes sanguíneos obtenidos, las soluciones, los reactivos y el equipo empleado en las diferentes fases del proceso, así como el control de la temperatura en el momento de la recolección, ya que, es conveniente que la temperatura de la bolsa de plástico se halle comprendida entre 18 y 20 °C, con el fin de evitar las diferencias de temperatura bolsa-contenido que pudieran originar una débil, pero siempre posible, hemólisis. Se debe verificar, antes de utilizar las bolsas de plástico, el color de la solución anticoagulante, el aspecto de cada una y eliminar cualquier bolsa que parezca sospechosa de contaminación, protegiéndolas del polvo y de las temperaturas extremas.

Componente sanguíneo es la fracción celular o acelular del tejido hemático, separado de una unidad de sangre por gravedad o centrifugación o recolectada por hemaféresis; hemoderivado o derivado del plasma es el producto obtenido a partir del plasma por fraccionamiento fisicoquímico dentro de un proceso industrial.

Por lo que, fraccionamiento de la sangre es el proceso mediante el cual se efectúa la separación de los componentes de una unidad de sangre fresca a través de una

* Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea.

centrifugación diferencial, en el cual, los diferentes componentes sanguíneos al poseer distintas gravedades son separados en diferentes capas por centrifugación, dependiendo de tres factores: el peso específico de cada componente, la fuerza centrífuga relativa (velocidad) y la duración de la centrifugación o sea el tiempo determinado en revoluciones por minuto (rpm) además de la temperatura, aceleración y la desaceleración. Estas últimas comprenden la aceleración o desaceleración de la velocidad en cada una de las centrifugaciones.

La fuerza centrífuga relativa (FCR-g) es el producto de $0.00001118 \times r \text{ por } N^2$, donde r es el radio del rotor en centímetros y N , el número de revoluciones por minuto. Los distintos rotores tienen radios diferentes, y se utilizan diferentes velocidades para obtener la misma FCR en distintas centrifugadoras.

La velocidad y el tiempo de centrifugación son los elementos clave en la separación de los componentes, variables según la marca de la centrífuga y de la posición del cabezal. La velocidad va a depender de la estabilidad y de la adecuada fuerza eléctrica, así como de las condiciones del equipo, siendo necesario controlar periódicamente su funcionamiento para obtener excelente rendimiento. Recordando siempre que cuando la centrífuga está funcionando a altas velocidades, el cabezal y las copas desarrollan una fuerza de gravedad de miles de libras. Debido a ello es importante que las copas tengan igual peso, de lo contrario la máquina se desajusta, se daña, vibra y la separación de los componentes será pobre por el inadecuado balanceo. El balanceo y equilibrio del se puede hacer fácilmente mediante discos de goma o lastre (material no punzocortante) de distintos pesos. No debe utilizarse agua, municiones ni otros materiales rígidos que puedan romper la bolsa. Por otro lado, tanto el agua como dichos materiales se desplazan durante la aceleración y desaceleración produciendo resuspensión de las células, por eso, no es conveniente centrifugar sangre y colocar como contrapeso bolsas de plástico conteniendo agua. Las aberturas y tubos unidos a la bolsa se deben proteger contra roturas. Por tanto, se deben aplicar las instrucciones que acompañan a cada equipo para obtener un máximo rendimiento y durabilidad y controlar periódicamente su funcionamiento.

El tipo de componente sanguíneo a obtener va a estar en función del tipo de velocidad generada y giro, una velocidad alta permite una "compactación de células rojas" con giro pesado, una velocidad media "mayor rendimiento plaquetario" con giro intermedio y una velocidad baja "poca definición en la separación de las capas" con giro ligero.⁵

Recientemente se han introducido sistemas que brinda extrema calidad y máxima seguridad en el banco de sangre moderno, que permiten obtener productos de máxima calidad y seguridad total: los primeros, son los

extractores semiautomatizados con funcionamiento neumático y un par de sensores ópticos, los segundos, son los extractores automatizados con funcionamiento eléctrico y con quince pares de sensores ópticos, lo cual permite tener mayores niveles de detección en el momento de la separación. Ambos sistemas reducen la variabilidad de los procesos de obtención, mejorando el manejo y control de los mismos. La obtención de los componentes en los dos sistemas se realiza de manera simultánea, eliminando toda posibilidad de contaminación de los componentes. Con el método manual de fraccionamiento, a partir de extractores manuales la separación de los componentes se tiene que realizar de manera secuencial, con desplazamiento de la capa leucoplaquetaria, lo cual, permite la posibilidad de contaminar los componentes. Este avance tecnológico va en paralelo, del desarrollo de los nuevos contenedores de plástico para la recolección de la sangre, la separación es a través de dos salidas, una superior y otra inferior, sin desplazamiento de la capa leucoplaquetaria.

Ya obtenidos los componentes estos se deben almacenar dentro de una red fría (incubador/agitador, refrigerador, congelador y ultracongelador), con especificaciones precisas de los grados centígrados para cada componente.

Los requisitos para el fraccionamiento de la sangre fresca son: que tenga menos de 6 u 8 horas de haber sido extraída, conservada adecuadamente antes de su fraccionamiento, un peso/volumen de $450 \text{ ml} \pm 10\%$, una cantidad de aire no mayor a 5 ml, ausencia de coágulos, datos del donador (nombre y número de identificación), número de la unidad, grupo y Rh, hematocrito y/o concentración de hemoglobina.

La calidad de los componentes sanguíneos va en función a una disminución de los leucocitos de las fracciones sanguíneas, una estandarización del proceso, una mayor recuperación del plasma y del concentrado plaquetario, un aumento en la vigencia de los concentrados eritrocitarios a 42 días y un mejor proceso de administración, ya que hay, mayor fluidez por la hemoconcentración que se alcanza por el aditivo, así como una mayor vigencia de las plaquetas. Los concentrados plaquetarios así obtenidos, en su mayoría, rebasan los estándares de la Asociación Americana de Bancos de Sangre (aabb) y los estándares europeos, la contaminación con leucocitos es baja.

Al término de la obtención de los componentes sanguíneos, la labor que se tiene, es la de otorgar componentes sanguíneos de calidad para su transfusión al receptor específico, constituyendo el recurso terapéutico de mayor eficacia y fácil adquisición. Por eso este recurso es utilizado ampliamente por los profesionales de la medicina, sin embargo tiene riesgos inherentes como la transmisión de enfermedades infecciosas y otros efectos adversos; además de tratarse de un tejido humano, por lo que la trascendencia jurídica de esta actividad es de suma

importancia. Para prevenir algunas complicaciones transfusionales se recomienda la administración de componentes sanguíneos leucorreducidos o irradiados.⁶⁻⁸

Referencias

1. **Abe T, et al.** The collection, fractionation, quality control, and uses of blood and blood products. World Health Organization. Switzerland 1981, pp 74-96
2. **Grífols EJ, Martín VC, Hernández SJM, et al.** Seguridad en Medicina Transfusional. (Eds). A. Menarini diagnostics, Barcelona 1998, pp 87-89
3. **Ballester JM, Franco EM, Kranwinkel R, Linares J, Marín López A, Miller A, Moraes de Souza H, Peña TC, Cruz JR.**
4. Estándares de Trabajo para Bancos de Sangre. Serie 7 Medicamentos Esenciales y Tecnología. (Eds) Organización Mundial de la Salud. Segunda versión. 1999, pp 26-27
5. **Genetet B, Mannoni P.** La Transfusión. Ministerio de Cultural Editorial Científico-Técnica, La Habana, (Eds) Edición Revolucionaria, 1^a. Edición en español, Cuba 1980, pp 20-32
6. **Brecher ME.** Technical Manual 14th edition. 50th Anniversary aaBB Edition United States 1953-2003, pp 161-170
7. **Schönitzer D, et al.** Council of Europe. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. Recomendation No. R (95) 15, 8 th edition. Germany 2002, pp 57-77
8. **Malagón AS.** Consenso Nacional para el uso de sangre y sus componentes. Gac. Med. Mex. 2002; 138 (Supl. 1): S35-7