



## OBTENCION Y ALMACENAMIENTO DE HEMOCOMPONENTES

### OBTENCION

La colección de sangre total o de alguno de los hemocomponentes a través de un donante voluntario y su consecuente fraccionamiento son eslabones claves de la cadena transfusional, por lo tanto, la cuidadosa atención de las técnicas apropiadas para su obtención es fundamental para garantizar una atención óptima tanto del donante como del receptor.

El termino **COMPONENTE SANGUÍNEO** corresponde al preparado terapéutico de la sangre (hematíes, leucocitos, plaquetas y plasma) que puede obtenerse mediante centrifugación, filtración, congelación o aféresis utilizando cualquiera de las metodologías disponibles para su obtención.

Para la obtención de los componentes sanguíneos se conocen dos metodologías:

1. OBTENCION A PARTIR DE SANGRE TOTAL (METODO CONVENCIONAL)
2. OBTENCIÓN DE HEMOCOMPONENTE ESPECÍFICO POR AFÉRESIS

#### 1. OBTENCION A PARTIR DE SANGRE TOTAL (METODO CONVENCIONAL)

Es el componente sanguíneo obtenido a partir de un donante voluntario habitual sano, mezclado con anticoagulante, conservado en un contenedor estéril y que no se ha fraccionado. Su principal uso es como producto inicial para la preparación de otros componentes sanguíneos.

##### a) SANGRE TOTAL - CARACTERÍSTICAS

- Volumen: 450-500 ml, 200-230 ml de eritrocitos, 200 ml de plasma
- Anticoagulante: 63 ml de anticoagulante/preservativo
- Hematocrito: 34-44% (dependiendo del hematocrito del donante)
- Almacenamiento: 1°C a 6°C
- Contenido: Componentes celulares y plasmáticos de la sangre, los factores lábiles de la coagulación y las plaquetas pierden su funcionalidad con el tiempo almacenados a temperaturas entre 1°C a 6°C
- Vigencia: Su vigencia está dada por el tipo de solución anticoagulante/preservante (ver tabla 1)



Tabla 1. Soluciones anticoagulantes/preservantes de sangre - Achury D., Achury L., Rodríguez S., Díaz J.C., Principios Enfermeros en la Administración de Medicamentos – Cap. 25. 1ª. Edición, 2013, Bogotá-Colombia

SOLUCIONES ANTICOAGULANTES/PRESERVANTES DE SANGRE TOTAL Y CONCENTRADO DE GLOBULOS ROJOS		
ANTICOAGULANTE/PRESERVANTE	ABREVIACION	VIGENCIA
DEXTROSA CITRATO ACIDO	ACD	21 DIAS
DEXTROSA FOSFATO CITRATO	CPD	21 DIAS
ADENINA DEXTROSA FOSFATO CITRATO	CPDA-1	35 DIAS
CPD MAS SOLUCION ADITIVA	AS	42 DIAS

#### b) CONCENTRADO DE HEMATÍES O GLÓBULOS ROJOS

Es el componente sanguíneo obtenido al separar el plasma de la sangre total por centrifugación o sedimentación en cualquier momento antes de la fecha de vencimiento.

#### CARACTERISTICAS

- Contenido: Contiene aproximadamente 180 ml (rango entre 150-210 ml) de eritrocitos, 100 ml de solución preservante/aditiva y aproximadamente 30 ml (rango entre 10-50 ml) de plasma
- Hematocrito: 50-80% según la tecnología utilizada para su obtención
- Almacenamiento: Refrigeración a temperaturas comprendidas entre 1 y 6°C
- Vigencia: Su vigencia depende de la solución anticoagulante/preservante utilizada en la recolección de la sangre total (ver tabla 1).
- Unidades en sistema abierto tienen una vigencia de 24 horas almacenadas en refrigeración



### c) CONCENTRADO DE PLAQUETAS

Es el componente sanguíneo que contiene la mayor parte de las plaquetas de una unidad de sangre total suspendidas en plasma u otras soluciones conservantes, pueden obtenerse a partir de plasma rico en plaquetas y de capa leucoplaquetar (buffy coat).

#### CARACTERISTICAS

- Volumen: 40-70 ml por unidad según la tecnología utilizada para su obtención, corresponde al 70% del total de plaquetas de una unidad de sangre total
- Contenido: cada unidad contiene  $5.5 - 6.0 \times 10^{10}$  plaquetas suspendidas en 50 ml de plasma residual, entre  $0.1-0.4 \times 10^9$  linfocitos, deben mantener un pH superior a 6.2 para evitar su deterioro.
- Almacenamiento y vigencia: A temperatura ambiente entre 20°C y 24°C en constante agitación en agitadores o rotadores hasta por 5 días desde la fecha de recolección de la unidad de sangre total. Unidades en sistema abierto deben ser transfundidas antes de 4 a 6 horas.

### d) PLASMA FRESCO CONGELADO

Es el componente sanguíneo obtenido de donante único a partir de una unidad de sangre total o mediante procedimiento de aféresis y congelado dentro de las 8 horas siguientes a su obtención a temperaturas inferiores a -18°C tras la separación de los hematíes; lo que permite un correcto mantenimiento de los factores lábiles de coagulación

#### CARACTERISTICAS

- Volumen: 200-250 ml por unidad obtenida por centrifugación de una unidad de sangre total según el hematocrito del donante
- Contenido: Constituido por agua, electrolitos, factores de coagulación, carbohidratos, lípidos y otras proteínas principalmente albumina y globulinas.
- Los factores V y VIII que son los factores lábiles de la coagulación deben ser almacenados a temperaturas inferiores a -18°C, para evitar su deterioro, máximo 8 horas después de realizada la flebotomía
- Almacenamiento y vigencia: Se almacena en congelación a temperatura de -18°C y tiene una vigencia de 1 año.

Descongelado y almacenado en refrigeración entre 1°C y 6°C tiene una vigencia de 24 horas



**e) CRIOPRECIPITADO – FACTOR ANTIHEMOFILICO (AHF)**

Es el componente sanguíneo obtenido a partir del plasma fresco congelado antes de 8 horas de su recolección y luego descongelado a temperaturas entre 1°C y 6°C en baño de agua circulante o en refrigerador y que contiene la fracción crioglobulínica o insoluble del plasma, una vez descongelado se centrifuga y separa, y debe congelarse nuevamente máximo una hora después a -18 °C o menos. Está constituido principalmente por fibrinógeno, factor VIII, factor XIII y factor de von Willebrand (ver tabla 2).

**Tabla 2. Contenido del Crioprecipitado - Achury D., Achury L., Rodríguez S., Díaz J.C., Principios Enfermeros en la Administración de Medicamentos – Cap. 25. 1ª. Edición, 2013, Bogotá-Colombia**

CONTENIDO DEL CRIOPRECIPITADO		
FACTOR COAGULACION	CONTENIDO POR UNIDAD	VIDA MEDIA DEL FACTOR
Fibrinógeno	150-250 mg	100-150 horas
Factor VIII	80-150 U	12 horas
Factor XIII	50-75 U	150-300 horas
F. von Willebrand	100-150 U	24 horas

**CARACTERISTICAS**

- Volumen: 10-20 ml por unidad, correspondiente a la nata o proteína insoluble que queda como sedimento una vez se ha centrifugado la unidad de plasma descongelado, la cual debe ser suspendida en 10 a 15 ml de plasma residual.

Crioprecipitado seco: Unidades de 10 ml

Crioprecipitado húmedo: Unidades de más de 15 ml

- Almacenamiento y vigencia: En congelación a temperatura de -18°C o menos y tiene una vigencia de 1 año

Descongelar a 37 °C y almacenar a temperatura ambiente entre 20°C y 24°C hasta por un máximo de 6 horas, tiempo en el cual los niveles de factor VIII disminuyen hasta en un 30%.

Unidades mezcladas deben ser trasfundidas antes de 4 horas, independiente si han sido preparadas en sistema abierto o cerrado.



## 2. OBTENCIÓN DE HEMOCOMPONENTE ESPECIFICO POR AFÉRESIS

En la que por procedimientos de centrifugación (separación) a través de una máquina se toma sangre total de un donante o paciente, se separa la porción o porciones necesarias según el proceso que se va a realizar a una bolsa recolectora y se re-infunden los componentes no requeridos al donante o paciente. Se pueden realizar tanto procedimientos para la obtención de hemocomponentes de donantes voluntarios como procedimientos terapéuticos en pacientes. En el mercado se encuentran máquinas para diferentes propósitos; algunas permiten la obtención solo de plaquetas o de glóbulos rojos, otras permiten obtención de cada uno de los hemocomponentes (glóbulos rojos, plaquetas y plasma) y otras pueden ser utilizadas tanto para obtención de hemocomponentes así como para procedimientos terapéuticos (ver foto 1).



Foto 1. Máquinas de aféresis - Fuentes: <http://www.fenwalinc.com/En/Pages/Products>  
[http://spectraeq.com/images/GambroCobeSpectra/Spectra\\_Cobe\\_Machine](http://spectraeq.com/images/GambroCobeSpectra/Spectra_Cobe_Machine)

### a) ERITROFERESIS

Se pueden obtener hasta 2 unidades de glóbulos rojos por procedimiento de un mismo donante dependiendo del equipo que se utilice y de la volemia del donante. Las mujeres deben tener un peso mínimo de 58.5 Kg y los hombres de 67.5 Kg.



**b) PLAQUETAFERESIS**

- Obtención hasta 18 unidades de plaquetas, fraccionadas en 3 concentrados únicos plaquetarios (CUP) cada uno de 6 unidades,
- Cada CUP debe ser mayor o igual  $3 \times 10^{11}$  plaquetas,
- Volumen por donación debe estar entre 500-600 ml y cada CUP es de 200-250 ml.
- Leucocitos menos de  $1 \times 10^6$  como estándar de leucoreducción, que corresponde al estándar europeo y es el utilizado en el país, en caso de que sea mayor debe usarse filtro leucoreductor previo a la transfusión.

**c) PLASMAFERESIS**

- Se utiliza para la obtención de plasma fresco congelado o derivados plasmáticos tales como concentrados de factores, albúmina, inmunoglobulinas o vacunas.
- No debe realizarse más de una vez cada 48 horas y el volumen total por aféresis está entre 400 a 600 ml por procedimiento.

**ALMACENAMIENTO**

Para el almacenamiento de cada uno de los hemocomponentes se cuenta con equipos que permiten que la temperatura de conservación de cada uno de ellos se cumpla y se guarde la cadena de frío.

La **CADENA DE FRIO** es un proceso sistemático para la conservación y el transporte seguros de la sangre desde que se extrae del donante hasta que se administra a un paciente que necesita una transfusión.

**1. REFRIGERADORES**

Se encuentran de diferentes tipos: eléctricos convencionales, alimentados por energía solar, o con revestimiento frigorífico. Son utilizados para la conservación y almacenamiento de las unidades de glóbulos rojos y sangre total.

**CARACTERISTICAS**

- Autonomía frigorífica: una carga completa de unidades de sangre a  $+4 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ ) tarda al menos 30 minutos en alcanzar una temperatura superior a  $+6 \text{ }^\circ\text{C}$ .



- Un ventilador de refrigeración que distribuye el aire en el interior de la cámara de forma homogénea.
- Dispositivos de vigilancia de la temperatura, compuestos por un indicador externo de la temperatura y un sistema de alarma que advierte de peligros como una temperatura anormal o un corte en el suministro eléctrico.
- Revestimiento interior de la cámara resistente a los arañazos (acero inoxidable o aluminio).
- Puerta delantera de cristal u otro material que permita al usuario ver el contenido de la cámara sin que ello afecte a la temperatura,
- Cajones o estantes con correderas para depositar la sangre.

## 2. CONGELADORES DE PLASMA

Utilizados para la conservación y almacenamiento de las unidades de plasma fresco y crioprecipitados.

### CARACTERISTICAS

- Equipados con un mecanismo interno de refrigeración por ventilador que distribuye el aire de forma homogénea en el interior del equipo y en torno a los dispositivos de vigilancia de la temperatura.
- Suelen mantener una temperatura inferior a la congelación durante más de 24 horas siempre que no se abra la puerta con frecuencia.
- Diferentes temperaturas de congelación.
- Dispositivos de vigilancia de la temperatura, compuestos por un indicador externo de la temperatura y un sistema de alarma que advierte de peligros como una temperatura anormal o un corte en el suministro eléctrico.

## 3. AGITADORES DE PLAQUETAS

Diseñados para la conservación de plaquetas a una temperatura de entre 20 °C y 24 °C.

### CARACTERISTICAS

- Sólo se encuentran disponibles modelos eléctricos estándar.
- Las plaquetas deben mantenerse en agitación continua para que conserven su viabilidad y propiedades adhesivas.
- Existen distintos tamaños y diseños.



- El equipo debe ser robusto y poco ruidoso.
- el grado de amplitud de la agitación y el número de oscilaciones por minuto son factores cruciales ya que permiten medir la intensidad de agitación a fin de garantizar el efecto máximo y, en consecuencia, el libre intercambio de gases en el interior de la unidad de sangre y con el exterior.
- Es indispensable para la vigilancia del agitador una alarma que alerte de los fallos de movimiento

#### 4. DESCONGELADORES DE PLASMA

Consiste en un baño de agua diseñado para descongelar el plasma de forma rápida y segura. Esto se consigue mediante la agitación del plasma en un baño a 37 °C o bien dirigiendo un chorro de agua caliente hacia la unidad de plasma.

#### CARACTERISTICAS

- Tardan unos 15 minutos en realizar la descongelación, de -30 °C a 0 °C. Las unidades de plasma pueden introducirse sueltas o por lotes, según el modelo elegido.
- El descongelador de plasma produce un plasma descongelado uniforme y de calidad para transfusiones y otros usos.
- Presentan el inconveniente del riesgo de fugas de plasma por fisuras que pudieran existir en las unidades de plasma.
- El agua puede reducir considerablemente la legibilidad de las etiquetas de las unidades de plasma, el descongelador de plasma de tipo seco evita esto, o bien que se envuelvan las unidades en bolsas de plástico impermeable durante la descongelación.
- El recipiente del baño puede limpiarse y puede reemplazarse el agua cuando sea necesario.
- Incluyen alarmas de nivel de agua y de temperaturas mayores de 37 °C.
- Algunos incorporan un sistema de alarma para detectar las fugas de plasma.



## Referencias

1. **Achury D., Achury L., Rodríguez S., Díaz J.C.**, Principios Enfermeros en la Administración de Medicamentos – Caps. 26. 1ª. Edición, 2013, Bogotá-Colombia.
2. **American Association of Blood Banks (AABB)**, Technical Manual, 17th Edition, 2011, USA.
3. **Colombia, Ministerio de Salud Pública**. Decreto 1571 de Agosto 12 de 1993.
4. **Colombia, Ministerio de Salud Pública**. Resolución 901 de Marzo 20 de 1996. Manual de Normas Técnicas, Administrativas y de Procedimientos para bancos de sangre.
5. **Organización Mundial de la Salud**, La cadena de frío de la sangre: guía para la selección y adquisición de equipos y accesorios. Departamento de Tecnologías Sanitarias Esenciales. ISBN 92 4 354579 5. 2004, Ginebra – Suiza.
6. **Servicio Español de Transfusión Sanguínea (SETS)** - Guía sobre la transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos. 4ª. Edición, 2010. Barcelona – España.