

121



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

“FRACCIONAMIENTO DE SANGRE”

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA

PRESENTA

SILVIA VÁZQUEZ SANDOVAL

2860982



FACULTAD DE QUÍMICA

México, D.F.



EXAMENES PROFESIONALES FACULTAD DE QUÍMICA

2000.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

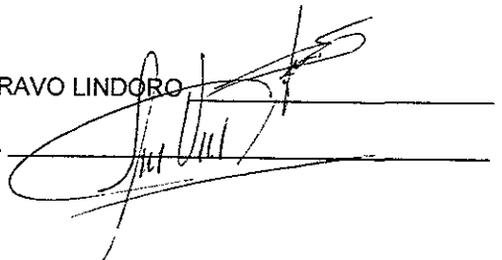
Jurado Asignado

Presidente	Prof.	JOSE LUIS DOMINGUEZ TORIX
Vocal	"	AMALIA G. BRAVO LINDORO
Secretario	"	EVA DELIA CALDERON GARCIA DUEÑAS
1er. Suplente	"	GUILLERMO ESCAMILLA
2º. Suplente	"	SARA ELVIA MEZA GALINDO

Trabajo escrito vía cursos de educación continua.

Asesor del tema: DRA. AMALIA GUADALUPE BRAVO LINDORO

Sustentante: SILVIA VAZQUEZ SANDOVAL

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over two horizontal lines. The signature is cursive and appears to be 'Silvia Vazquez Sandoval'.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia por la comprensión y cariño que siempre me brindaron. Especialmente a mi madre por el apoyo y la fe que día a día me demostró.

Agradecimiento

*Por la paciencia y la ayuda para lograr la culminación de este trabajo, a mi jurado: Eva, Amalia y al Doctor Domínguez,
... y a ti por dedicarme parte de tu tiempo.*

INDICE

Páginas

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	2
3. Generalidades.....	3
4. Obtención de componentes.....	9
5. Control de calidad.....	13
6. Discusión.....	18
7. Conclusiones.....	19
8. Bibliografía.....	20

1. INTRODUCCION

Antiguamente la sangre se transfundía con la idea de reemplazar la sangre mala por sangre buena, sin tener los conceptos de esterilidad, mecanismos de coagulación y compatibilidad a los sistemas sanguíneos. (1,3)

Los primeros reportes que tenemos de transfusión, datan del año 1818, cuando James Blundell infunde a una paciente con hemorragia post-parto.

Una aportación brillante fue la de Albert Hustin en 1914, quien reporta el uso de citrato y glucosa como anticoagulante y diluyente respectivamente en la sangre almacenada, pero las cantidades de citrato eran tóxicas para el hígado. (1,3) Un año después, Lewisohn determina la concentración óptima de citrato. En 1916 Rous y Turner incorporan la dextrosa. Sin embargo estas no fueron usadas durante algún tiempo.

Grant en 1921, refirió el primer caso de transfusión en un individuo con meningioma que cursaba con poliglobulia. (1,3) En los años 30's, Deichman utilizó la donación autóloga como método para disminuir las reacciones transfusionales en embarazadas.

Fue hasta 1940, cuando se hace uso de citrato y glucosa como anticoagulante con adición de dextrosa. Introduciéndose la solución ácido-citrato-dextrosa (ACD) por Loutit y Mollison en 1945 y se mantiene como el ideal hasta 1950. (1) Con la introducción de los equipos de plástico que vinieron a reemplazar a los recipientes de vidrio, en la década de los 50's, fue posible obtener una separación aséptica de las componentes celulares, ya que permiten separar los componentes sanguíneos en un sistema cerrado evitando contaminaciones del producto. (2)

OBJETIVO:

Hacer un análisis de los métodos de fraccionamiento de los componentes sanguíneos revisando:

Los sistemas convencionales y los métodos semiautomatizados con los que se cuenta actualmente.

2. GENERALIDADES

La sangre obtenida inicialmente de un donador es sangre total, la cual contiene todos sus componentes, sin embargo, esta sangre colectada en bancos de sangre no es la misma que circula por los vasos del donador, porque la sangre total del donador está mezclada con el anticoagulante y soluciones preservadoras y está diluida en una proporción de ocho partes de sangre y una de anticoagulante. (3,11) El citrato contenido en las bolsas de sangre es un anticoagulante quelante de calcio ionizado que actúa, evitando la activación del sistema de la coagulación. Por otra parte la glucosa, adenina y fosfato sirven como sustancias preservadoras del metabolismo de los eritrocitos durante su almacenamiento, pero en la actualidad existen múltiples soluciones preservadoras que incrementen la viabilidad del eritrocito. (3) La unidad de sangre total contiene aproximadamente 500 ml de sangre anticoagulada con un hematocrito de 36% de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM).

Durante algún tiempo la sangre total fue el principal producto transfundido; sin embargo, con el desarrollo de las técnicas de fraccionamiento, se ha impulsado la terapia transfusional que es facilitada por la introducción de sistemas de plástico. (4) El progreso de estos sistemas para la recolección ha permitido que la sangre pueda ser separada en sus diferentes componentes: Eritrocitos, Plaquetas, Leucocitos y Plasma.

REQUISITOS PARA EL FRACCIONAMIENTO

EQUIPOS DE DONACION

EXISTEN 4 TIPOS DE ANTICOAGULANTES

ACD (Ácido-Citrato-Dextrosa) Vigencia 21 días (12)

CPD (Citrato-Fosfato-Dextrosa) Vigencia 21 días (12)

CPD-A1 y CPD-A2 (Citrato-Fosfato-Dextrosa-Adenina) Vigencia 35 días (12)

ADSOL vigencia 42 días de 2 a 6°C. (3,12)

Las bolsas utilizadas para la recolección contienen citrato, cuya función es prevenir la coagulación al unir el calcio iónico, inhibiendo así la activación de los factores que intervienen en la cascada de la coagulación. (3)

El bifosfato de sodio tiene como función equilibrar el pH durante el almacenamiento; las soluciones nutrientes contienen ácido cítrico, glucosa, algunas adenina, fosfato de guanosina, sacarosa y manitol para la conservación de los glóbulos rojos.

La glucosa y la dextrosa aportan energía (ATP) al eritrocito, mantenimiento sus funciones de transporte, de membrana y flexibilidad. (3,10)

El ácido cítrico evita la alcalinización de la sangre durante su conservación a 4°C., la adenina es utilizada para sintetizar nucleótidos de adenosina, y la sacarosa y el manitol para estabilizar la membrana del eritrocito y prevenir la hemólisis. (3)

Bolsas múltiples de separación. Artículo de uso médico, estéril elaborado con materiales plástico (plastificador), metálicos y látex, atóxico, libre de pirógenos y no reactivo tisular. Estas bolsas permiten la preparación estéril de diferentes componentes y la incorporación de soluciones aditivas para la conservación del producto, las bolsas satélite con un plastificador que asegure la permeabilidad gaseosa (entrada de oxígeno y salida de bióxido de carbono) la bolsa primaria contiene 63 ml de solución anticoagulante preservadora con un volumen de recolección de sangre de 450 ±45 ml.

Existen bolsas con soluciones aditivas como el adsol para una mejor sobrevida y función de los eritrocitos, (4) y soluciones aditivas que permiten recuperar una mayor cantidad de plasma y un concentrado eritrocítico con un hematocrito final o aproximado

de 60%; este aditivo es usado en métodos automatizados, las bolsas pueden ser sencillas, dobles, triples y cuádruples. (3,10)

Plastificador: Sustancia química que permite flexibilidad en el plástico, lográndose así el intercambio gaseoso. (entrada de oxígeno y salida de bióxido de carbono)

Tipos de plastificador: (3,8)

- 1) DHEp DI (2-Etílexil Ptalato) 2) TOTM TRI(2Etílexil Timelitato) (CLX), (PL-1240)
3) DnDP DI-n-DECILPTALATO, (X -3315). 4) Poleolefin Plástico (PL-732)

RECOLECCION DE LA SANGRE.

La sangre de donantes debe ser colectada utilizando un sistema de bolsas múltiples conectadas a un circuito cerrado para evitar la contaminación en un tiempo no mayor de 10 minutos, por personal entrenado y bajo la supervisión de un médico calificado.

MATERIALES E INSTRUMENTOS.

El material utilizado para la donación es estéril y desechable.

EQUIPOS DE DONACION.

Las bolsas para la extracción de sangre deben estar transparentes, estériles y el anticoagulante claro, la etiqueta debe especificar el anticoagulante usado, su volumen y la cantidad de sangre a colectar. de acuerdo a la NOM.

IDENTIFICACIÓN.

Se recomienda un sistema numérico para identificar y relacionar la historia del donante, los tubos pilotos y la unidad de sangre. Es necesario extremar los cuidados para no alterar la numeración. Y así evitar un error por confusión.

PASOS PREVIOS A LA FLEBOTOMIA.

1. Identificar la historia del donante preguntándole el nombre al donador.

2. Fijar etiquetas idénticamente numeradas en la historia del donante, en la bolsa de donación y en los tubos pilotos. Anotar en la etiqueta, las fechas de extracción y de vencimiento.
3. Fijar los tubos pilotos estériles y químicamente limpios a la unidad de donación.
4. Revisar todos los números, de identificación. (6)

PREPARACION DE LA PUNCION VENOSA.

Usualmente se selecciona una vena firme y grande en una zona de piel libre de lesiones, limpiar un área de dos pulgadas con jabón quirúrgico durante 30 seg. , remover con solución acetona- alcohol, aplicar solución de yodo al 0.7%, dejar secar y remover otra vez con acetona-alcohol. practicar de inmediato la punción. (5,12)

FLEBOTOMIA.

Es importante obtener una sangre total libre de coágulos y realizar una punción venosa limpia.

Descubra la aguja y haga la punción, fíjela con cinta adhesiva, abra el cierre temporal entre el interior de la bolsa y el tubo, siguiendo las instrucciones del fabricante, colocando la bolsa en un agitador automático, con el objeto de mezclar la sangre con el anticoagulante. Al finalizar la sangría sellar en dos puntos del tubo colector y cortar en la parte intermedia, invertir la bolsa varias veces para mezclar bien la sangre que debe ser refrigerada o procesada inmediatamente.(6,10)

FRACCIONAMIENTO.

Proceso mediante el cual se efectúa la separación de los componentes de una unidad de sangre total. La separación de los componentes sanguíneos se efectúa sobre la base de su tamaño, la velocidad y tiempo de centrifugación. (4,7)

TIPOS DE SEPARACION.

- Sedimentación pasiva.
- Sedimentación activa. (centrifugación).
- Automatizada

CENTRIFUGACION

La sedimentación de los componentes sanguíneos esta determinada por la velocidad del centrifugado y por la diferencia de su densidad, otro factor que interviene es la temperatura. (6)

PROCEDIMIENTO.

Mediante el tiempo y la velocidad de centrifugación se determina el componente deseado. Ya obtenida la sangre en la bolsa con solución anticoagulante, se lleva a cabo una centrifugación a alta velocidad de la unidad de sangre total (producto no fraccionado con menos de 6 horas después de su recolección). En la parte superior de la bolsa se encuentra el plasma pobre en plaquetas (PPP) en la parte inferior los eritrocitos y en la parte intermedia se encuentra la placa leucoplaquetaria o "Buffy Coat" (BC) aquí se encuentran las plaquetas y leucocitos, después de la centrifugación inicial la bolsa se coloca suavemente en un extractor manual o automático y cada componente se trasvasa a las bolsas satélite en el sistema cerrado. (8)

Durante el fraccionamiento se pueden obtener los siguientes componentes sanguíneos:

- Concentrado eritrocítico.
- Concentrado plaquetario.
- Plasma fresco.
- Plasma desprovisto de factor VIII.
- Crioprecipitado.

Los derivados del plasma son los obtenidos por fraccionamiento industrial, del plasma fresco congelado o del plasma de recuperación, (tabla 1)

TABLA 1. DERIVADOS DE PLASMA. (6,7)

Derivados del plasma	Preparados
1. Factores de la coagulación (enzimas)	Concentrados de factor VIII Concentrado de factor IX Antitrombina III
2. Proteínas	Albúmina Fracción de proteínas plasmáticas Inmunoglobulina sérica poliespecífica (IgS) Inmunoglobulina anti-Rh (Ig Rh) Inmunoglobulina Antihepatitis B (IgHB) Inmunoglobulina varicela Zoster (IgVZ) Inmunoglobulina Antitetanica (IgT)

Las Inmunoglobulinas específicas se obtienen de donadores cuyo plasma contiene altos títulos de anticuerpos IgG, como resultado ya sea de infección previa o de inmunización activa. (6,7)

OBTENCIÓN DE COMPONENTES SANGUÍNEOS

Dibujos 1 y 2 (7)

- **Concentrado eritrocitario**

Para este procedimiento se debe utilizar una unidad de recolección que tenga una bolsa de transferencia. La separación del plasma de los glóbulos rojos puede hacerse de dos formas:

- Por sedimentación, mientras se mantiene la sangre en el refrigerador.
- Por centrifugación entre 4000 – 5000 r.p.m. durante 5 minutos. La temperatura de la centrifuga debe ser 5°C. (6,10)

- **Técnica de separación**

- ~ Coloque la bolsa de sangre centrifugada o sedimentada en el extractor de plasma.
- ~ Libere suavemente el mecanismo de presión del extractor.
- ~ Cierre con una pinza hemostática el tubo que comunica entre ambas bolsas.
- ~ Rompa el sellado de la bolsa primaria suavemente, retire la pinza hemostática y deje fluir el plasma en la bolsa satélite.
- ~ La remoción de 225 –250 ml de plasma dejará un concentrado de células con un hematocrito entre 70 a 80%.
- ~ Cierre nuevamente con la pinza el tubo de comunicación cuando haya pasado la cantidad de plasma estipulada; séllelo en dos sitios mediante grapas de metal, o con el sellador electrónico.
- ~ Identifique la unidad de plasma con el mismo sistema que usó para el donante y corte el tubo entre los dos sellados.

- **Glóbulos Rojos pobres en leucocitos**

~ Centrifuge la unidad de sangre en forma invertida, entre 4000-5000 r.p.m. durante 5-7 minutos. Temperatura de la centrifuga: 5°C.

~ Mantenga la unidad invertida, con cuidado de no resuspender las células.

~ Coloque una bolsa de transferencia sobre una balanza, ajustando la escala a cero.

~ El volumen de glóbulos rojos transferidos a la bolsa satélite debe ser del 80%. Esta cantidad se deduce según la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen de sangre de la unidad} \times \text{hematocrito del donante} \times 0,80 \times 1,08$$

~ Penetre el sello de la bolsa principal para dejar pasar los glóbulos si se trata de un circuito cerrado, o ajustar la cánula de una bolsa de transferencia a una de las vías de salida de la bolsa principal.

~ Cierre en dos puntos el tubo de conexión, identifique esta bolsa con el número serial del donante y separe la nueva unidad de eritrocitos. (6,10)

- **Concentrado plaquetario**

Recolectar la sangre en bolsas múltiples y mantenerlas de 20-24° C. hasta que las plaquetas sean separadas, no es recomendable refrigerar debido a que las plaquetas a bajas temperaturas sufren cambios estructurales. Cuando son separadas de unidades simples de 2000 r.p.m. durante 9 min., es necesario practicar dos centrifugaciones: la primera, a baja velocidad produce el plasma rico en plaqueta (P.R.P.) y la segunda a alta velocidad, produce un concentrado de plaquetas y una unidad de plasma pobre en plaquetas (P.P.P.).

Se han señalado 3 factores muy importantes en este procedimiento:

~ El tiempo y la fuerza gravitacional de centrifugación.

~ La técnica de resuspensión de las plaquetas después de la centrifugación

~ El pH del plasma.

En la preparación del PRP existe una relación inversa entre velocidad y tiempo de centrifugación. En la segunda centrifugación para obtener un alto rendimiento de plaquetas (6,10) Tabla 3.

En este sistema las plaquetas se obtienen de la capa leucoplaquetaria.

Para la obtención automatizada se usan equipos de sensores celulares a base de pesos específicos de: eritrocitos, plasma, plaquetas, linfocitos y monocitos.

Los concentrados plaquetarios se obtienen de uno o varios donadores . (3)

Durante la primera centrifugación las plaquetas contenidas en la capa Leucoplaquetaria son sedimentadas sobre los glóbulos rojos.

Durante la segunda centrifugación suave, las plaquetas se separan de la capa Leucoplaquetaria quedando suspendidas en el sobrenadante, de donde son transferidas a la bolsa de almacenamiento, obteniéndose una disminución de leucocitos y una mejor calidad, sin embargo este proceso es de alto costo, aunque es sencillo debido a que el sistema es automático. (8)

- **Plasma fresco congelado (PFC)**

Se prepara a partir de una unidad de sangre completa, no debiendo transcurrir más de 6 horas entre la colección de la sangre y el congelamiento profundo de la unidad de plasma.

El congelamiento rápido del plasma puede hacerse en dos formas:

~ Por inmersión de las unidades de plasma en un baño de etanol y hielo seco.

~ Usando un congelador a una temperatura de -65°C o más bajo.

Técnica de preparación:

El siguiente procedimiento es utilizado en la obtención y preparación del PFC:

- Colectar la sangre en bolsas múltiples
- Centrifugar entre 1° a 6° C por 5 minutos.
- Pasar a bolsa satélite 225 ml de plasma
- Usar una balanza, para determinar la cantidad precisa.
- Sellar el tubo de transferencia en varios segmentos hasta la base de la bolsa, respetando el número serial.
- Congelar inmediatamente según se especificó, asegurándose de que la congelación se realizó dentro de las 6 horas de extraída la sangre. (2, 8)

- **Crioprecipitado**

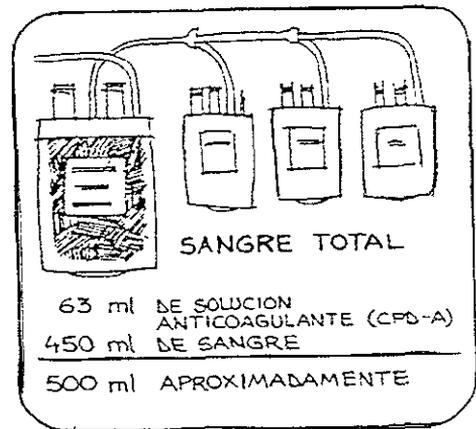
Se prepara a partir del PFC cuando éste se descongela lentamente entre 1° a 6° C (12 a 18 horas), obteniéndose un precipitado blanquecino que se sedimenta en el fondo de la bolsa. La bolsa se centrifuga a 4° C y se separa el exceso de plasma dejando una pequeña cantidad (10 a 15 ml) para resuspender el crioprecipitado cuando se va a transfundir. Este producto se congela a -18° C conservando su actividad por un período hasta de 12 meses, pero se conservará mejor si se mantiene a -65° C. (10)

Para su uso se debe descongelar a 37° C, obteniéndose una solución blanquecina, lista para ser transfundida. Una vez que el crioprecipitado se ha descongelado, debe mantenerse a la temperatura del laboratorio y ser administrado dentro de las seis horas siguientes. No se debe recongelar. (tabla 4)

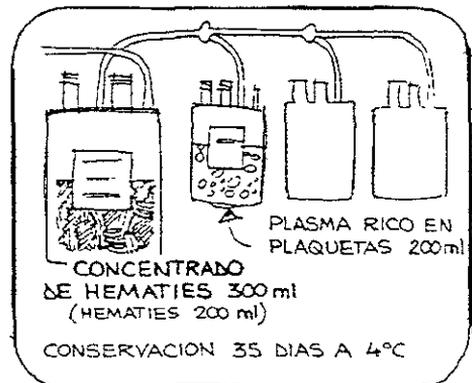
Las unidades de sangre y de componentes sanguíneos tendrán una vigencia dependiendo del anticoagulante usado, y un control de calidad de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, (tablas 2,3 y 4)

Dibujo 1. Fraccionamiento de la Sangre

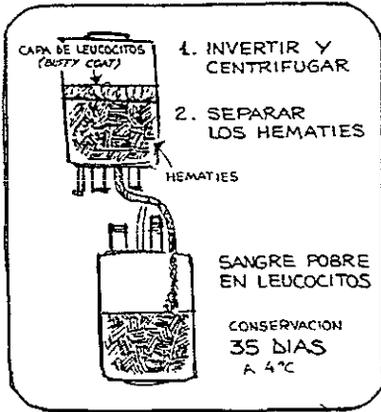
Una unidad de sangre total contiene 450 ml de sangre más 63 ml de solución anticoagulante-conservadora. La solución anticoagulante usual contiene citrato, fosfato, dextrosa y adenina (CPD-A). El citrato fija el ion calcio del plasma, evitando así el proceso de la coagulación. El fosfato proporciona el sustrato para ayudar a mantener los niveles de 2,3-DPG de los hematíes. La dextrosa (un azúcar) y la adenina (un nucleótido) son sustratos para los procesos metabólicos de los componentes celulares.



Los concentrados de hematíes se preparan separando aproximadamente 200 ml de plasma de la unidad de sangre total después de ser centrifugada. Este preparado contiene los hematíes correspondientes a una unidad de sangre total, más unos 100 ml de plasma residual. Cuando la sangre se recoge en bolsas que contienen CPD-A, estos concentrados pueden conservarse durante 35 días a 4 °C.

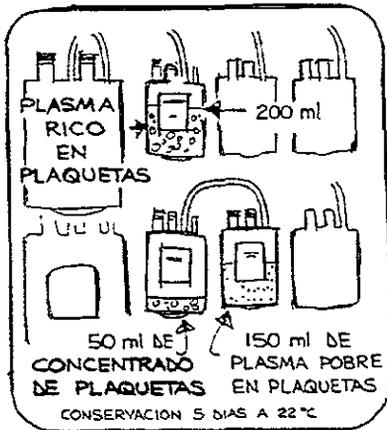


Dibujo 2 Fraccionamiento de la sangre.



Las unidades estándar de sangre total o de concentrado de hematies contienen leucocitos no viables o fragmentos de leucocitos. Generalmente la presencia de leucocitos no tiene consecuencias, pero en algunos pacientes puede producir una reacción transfusional de tipo febril. Tales pacientes deben recibir sangre desleucocitada. La mayor parte de los glóbulos blancos pueden separarse descartando la capa leucocitaria (*bully coat*) mediante una técnica tan simple como la centrifugación invertida. Generalmente el lavado de los hematies o el empleo de filtros de inyección especiales no son necesarios.

Productos plaquetarios



El plasma rico en plaquetas (PRP) se obtiene después de centrifugación suave de la sangre total. El sobrenadante es transferido a la segunda bolsa de plástico del sistema cerrado. A partir de este plasma rico en plaquetas (PRP), se obtiene el concentrado plaquetario mediante una segunda centrifugación y la separación subsiguiente de 150 ml de plasma, dejando el sedimento de plaquetas en suspensión en 50 ml de plasma.

Los concentrados plaquetarios contienen aproximadamente 6×10^9 plaquetas lo que representa el 60-80 % de las plaquetas contenidas en una unidad de sangre total. Según la bolsa de plástico utilizada, las plaquetas son viables durante cinco días o más si se mantienen a 22 °C sometidas a una agitación horizontal constante. Aunque la cantidad de leucocitos y hematias que contaminan los concentrados de plaquetas es generalmente pequeña, es suficiente para producir aloimmunización.

CONTROL DE CALIDAD

Una vez recolectadas las unidades de sangre, deberán conservarse entre 1° y 6° C. Si han de transportarse del lugar de su recolección a otro antes de su procesamiento conservar la temperatura entre 1° y 10° C. (5,6,15)

Las unidades de sangre y los concentrados de eritrocitos deberán conservarse entre 1° y 6° C, la vigencia a partir de la recolección será la misma que la de las unidades de sangre de las que derivan: la viabilidad de los eritrocitos puede afectarse cuando el hematocrito de la unidad excede al 80%.

Los concentrados de eritrocitos a los que se hubiera agregado soluciones aditivas, tendrán una vigencia máxima de 42 días.

Los concentrados de eritrocitos en solución salina isotónica (0.9%), tendrán una vigencia máxima a partir de su preparación, de 24 horas cuando se conservan entre 1° y 6° C o bien, de cuatro horas si se mantienen entre 6° y 24° C.

Los componentes sanguíneos que hubieran llegado a su límite de vigencia se les desecharán y se les procederá a incinerarlos (12).

Los concentrados de plaquetas deberán conservarse entre 20° y 24° C, hasta su fraccionamiento dentro de las seis primeras horas en agitación suave. (5) Su vigencia será de 24 horas a 5 días, dependiendo del tipo de agitación y el material plástico de las bolsas en que están contenidas.

Las unidades de concentrado de plaquetas pobres en leucocitos, conservarán su período de vigencia, siempre y cuando se hubiera mantenido el sistema cerrado.

Las unidades de plasma fresco deberán conservarse congeladas a temperaturas de a -18° C o inferiores, su vigencia será de 12 meses. (11,12)

Si se mantienen constantemente congeladas a temperaturas de -65°C o inferiores, su vigencia será de 7 años (11 y 12).

El plasma que hubiera llegado a su fecha de expiración, será desechado o se podrá conservar por tiempo indefinido, a cualquier temperatura inferior a 6°C , con el fin de obtener derivados industrializados, tales como albúmina e inmunoglobulinas (12).

El crioprecipitado se deberá obtener de plasma fresco y se conservará constantemente en un congelador, su vigencia a partir de la flebotomía variará conforme a los siguientes parámetros:

- a. Si se conserva constantemente a temperaturas de -18°C o inferiores, se le asignará una vigencia máxima de 12 meses.
- b. Si se conserva a temperaturas de -65°C o inferiores, se le asignará una vigencia máxima de 7 años. (11, 12)

TABLA 2.-CONTROL DE CALIDAD DE UNIDADES DE SANGRE Y DE CONCENTRADOS DE ERITROCITOS. (5)

Tipo de Unidad	Control de Calidad	Valores Limite	Frecuencia del Control
Sangre total	Volumen Hematocrito	405 a 495 ml 36%	1% de las unidades o 4 unidades mensuales
Concentrado eritrocitario en ACD CPD o CPDA	Volumen Hematocrito	280 ± 50 ml 65 – 80 %	1% de las unidades o 4 unidades mensuales
Concentrado eritrocitario con solución aditiva	Volumen Hematocrito	Depende de la solución aditiva 330 ± 50 ml 50% ± 70%	4 unidades por mes
Concentrado eritrocitario al cual se le ha separado el concentrado leucoplaquetario en ACD, CPD o CPDA	Volumen Hematocrito Contenido de leucocitos residuales	Solución 250 ± 50 65 a 75 % < 1.2 x 10 ⁹	1% de todas las unidades 4 unidades 4 unidades por mes
Concentrado eritrocitario en solución aditiva al cual se le ha removido el concentrado leucoplaquetario	Volumen Hematocrito Leucocitos residuales	Depende de la solución aditiva aproximada. 50% - 70% < 1.2 x 10 ⁹	1% de toda la unidad 4 unidades por mes
Concentrado de eritrocitos lavados con solución salina al 0.9%	Volumen Hematocrito Proteína	Depende del sistema a utilizar aprox. 180 ml 65% a 75% < 0.5 g/ unidad	Todas las unidades Todas las unidades 1% de las unidades
Concentrado de eritrocitos descongelados y lavados	Volumen Hematocrito Sobrenadante Hb Osmolaridad Leucocitos Condiciones de esterilidad	> 185 ml 65% a 75% < 0.2 g/ unidad < 340m osm/l < 0.1x10 ⁹ estéril	Todas las unidades Todas las unidades 1% de todas las unidades con un mínimo de 4 unidades al mes 1% de todas las unidades o 4 unidades por mes.

TABLA 3. -CONTROL DE CALIDAD DE UNIDADES DE PLAQUETAS Y GRANULOCITOS. (5)

Tipo de Componente	Control de Calidad	Valor Limite	Frecuencia del Control
Concentrado de plaquetas obtenidas de plasma rico en plaquetas de una unidad de sangre total o de concentrado leucoplaquetario	Volumen	40 – 60 ml	Todas las unidades
	Cuenta de plaquetas	$> 5.5 \times 10^{10}$ por unidad	1% de todas las unidades con un mínimo de 10 unidades por mes
	Leucocitos residuales antes de leucodepleción obtenidos de PRP	$< 0.2 \times 10^9$	1% de todas las unidades con un mínimo de 10 unidades por mes
	Leucocitos residuales obtenidos de concentrado leucoplaquetario	$< 0.05 \times 10^9$	1% de todas las unidades con un mínimo de 10 unidades por mes
	Leucocitos residuales después de leucorreducción	$< 2 \times 10^5$	1% de todas las unidades con un mínimo de 10 unidades por mes
	p. H. (+22 ° c) medida al final de la vigencia	6.2 a 7.4	1% de todos los componentes o menos 10 unidades por mes

TABLA 4.-CONTROL DE CALIDAD DE UNIDADES DE PLASMA Y CRIOPRECIPITADO. (5)

Tipo de Componente	Parámetro de Control Calidad	de de	Valores Limite	Frecuencia
Plasma fresco congelado	Volumen		Mínimo 200ml	Todas las unidades
	Factor VIII c		80 U. I. / unidades	1% de todas las unidades o 4 unidades por mes
	Células residuales Eritrocitos Leucocitos Plaquetas		< 6.0×10^9 /l < 0.1×10^9 /l < 50×10^9 /l	1% de todas las unidades o 4 unidades por mes Todas las unidades
	Inspección visual		No debe haber colores anormales coágulos visibles o ruptura	
Plasma desprovisto de crioprecipitados	Volumen		Mínimo 200ml	Todas las unidades
	Células residuales Eritrocitos Leucocitos Plaquetas		< 6.0×10^9 /l < 0.1×10^9 /l < 50×10^9 /l	1% de todas las unidades o 4 unidades por mes
	Volumen		Mínimo 200ml No se requiere cuantificar factores	1% de todas las unidades o 4 unidades por mes
Crioprecipitados	Volumen		10 a 20 ml	1% de todas las unidades o 4 unidades por mes
	Factor VIII c		> 80 U.I. /unidad	Cada 2 meses mezclar 6 unidades obtenidas el primer mes más 6 unidades obtenidas el 2do mes.
	Fibrinógeno		150 mg por unidad	1% de todas las unidades o más 4 unidades al mes

3. DISCUSION

Para la obtención de los diferentes componentes sanguíneos la velocidad de sedimentación es un factor importante, que se puede aprovechar para su separación.

Para obtener productos sanguíneos de buena calidad es importante considerar la asepsia y el tiempo de extracción que no debe exceder de 10 minutos.

La separación de la sangre debe realizarse en condiciones adecuadas de esterilidad, controlando: temperatura, velocidad de sedimentación y tiempo. Existen en la actualidad diferentes métodos de separación de componentes sanguíneos, el convencional y el automatizado, en el convencional se utilizan bolsas con anticoagulante CPD mientras que en el automatizado además del CPD se usa un aditivo que es el ADSOL, proporcionándoles una mayor viabilidad a los eritrocitos, éstos métodos permiten obtener además un menor número de leucocitos, siendo una ventaja con el método convencional.

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

4. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo fue hacer una revisión de los métodos convencionales y semiautomatizados para el fraccionamiento sanguíneo, y podemos decir que los dos métodos son buenos para la obtención de éstos componentes, todo depende de las precauciones que se tengan al obtener la sangre y al fraccionamiento de la misma, ya que ambos métodos se basan en el mismo principio.

Sin embargo, la introducción de soluciones aditivas en los métodos semiautomatizados mejoran la separación de los productos sanguíneos con lo cual se tienen varias ventajas:

a). La obtención de componentes pobres en leucocitos, esto es importante ya que las reacciones transfusionales son mínimas.

b). La estandarización de los métodos. (reproducibilidad)

Estos procedimientos son de gran utilidad en el campo de la medicina transfusional, no obstante tienen la desventaja de su alto costo.

Para la obtención de los componentes sanguíneos se debe considerar la importancia de los factores que influyen en la obtención y procesamiento de estos, apegándose siempre a un manual de normas de control de calidad, ya que los riesgos inherentes a la terapia transfusional hacen necesaria la disponibilidad de componentes sanguíneos con garantía de calidad.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Harmening Denise M. Harrison CR. Modern Blood Banking and transfusion practices. 3ª. Edition cap. 1, i-26, Davis Company PH. (1994) .
2. Guide to The preparation, Use and quality assurance of Blood Components 5ª edit Concil of Europe Publishing part B: Blood Collection Cap. 3, 51– 68. (1995)
3. Radillo González Alfredo. Medicina Transfusional Cap. 9 y 10, 212-234, 235-256, Editorial Prado (1999).
4. Quinley Eva D. Inmunohematology, Principles and Practice 2da. Edición Cap. 3 31-42 (1997).
5. P. F. Van Der Heer, R. N. I. Pietersz. Automated Separation of Whole Blood in Top and Bottom Bags into Components using the compomant G 4. Vox Sanguinis 76/8/ 90-99 (1999).
6. Linares G. Jesús Inmunohematología y Transfusión, Principios y Procedimientos. Cap. 16, 304-315 (1986).
7. G. Kelton Jhon, M. Heddle Nancy. Transfusion Sanguínea. Ediciones Doyma Cap. 8 (1986).
8. Wm. Andrew L. Heaton, A Comparative Analysis of Different Methods for Routine Blood Component Preparation. Transfus. Med. Rev. 11 /2/ 116-129 (1997).
9. C. J. Van Delden, H. J. C De Wit. Comparison of Blood component Preparation systems based on Buffy Coat Removal: Component Specifications, Efficiency , and Process costs. Transfusión 38/9/ 860-866 (1998).
10. Manual Técnico AABB 2da. Edición Cap. 9: 655-675 (1997).

11. Normas de Medicina Transfusional, Reglamento de Medicina Transfusional, 1^a. Edición del mercosur (1996).
12. Norma Oficial Mexicana NOM – 003 – SSA - 2000 Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Secretaría de Salud, Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea.
13. J De Wildt – Egeen J. G. Schrijver. Differences in Residual White Blood Cell Subset Counts in Buffy Coat – Depleted Red Cell Concentrates Prepared with Vox Sanguinis 77/5/ 197-102 (1999).
14. Zoiler T. A., Kretschmer. Automated Blood Component Collection With This MCS 3p Cell Separator : Evaluation of Three Protocols For Buffy Coat and White Cell-Reduce Packed Red Cells and Plasma. Transfusion 37 /8/ 791-797 (1997).
15. García Gala José M., Rodríguez Vicente Pilar. Adequacy of Blood Component Transfusion According to Previously Established Criteria. Sangre (Bar) Spain 41 /1/ 19-23 (1996).
16. S. O. Sowemimo – Coker, A. Kim. White Cell Subsets in Apheresis and Filtered Platelet Concentrates. Transfusion 38 /7/ 650-657 (1998).
17. Pittman, DL. Rationale For Universal WBC Redution of Blood Components. Transfusion 40 /3/ 389-390 (2000).
18. Rugg N., C. Pitman . A Fesibility Evaluation of an Automated Bool component Collection System Plateled and Red Cells. Transfusion 39 /5/ 460-464 (1999).

19. Zimmermann R., Liharat C. an Análisis of Errors in Blood Component Transfusion Records With Regard to quality Improvement of Data Acquisition and to the Performance of Lookback and Trace back procedures . Transfusión 39 /4/ 351-356 (1999).
20. Luban N. L. G., Drothler D. Irradation of Plateled Components: Inhibition of Lymphocyte Proliferation Assesed by Limiting – Dilution Analysis. Transfusión.40/8/ 348-352 (2000).
21. Bozzo T. Blood Component Transfusion 39 /5/ 439-441 (1999).
22. Linda A. Chambers and Jay H. Herman Considerations in the Selection of a Platelet Component: Apheresis Versus Whole Blood-Derived. Transfus. Med. Rev. 13 /4/331-322 (1999).
23. Sunny Dzik, James Aubuchon Leukocyte Reduction of Blood Components: Public Policy and New Technology. Transfus. Med. Rev. 14 /1/ 34-52 (2000).
24. Denise M. Harmening, PH F. A. Modern Blood Banking and Transfusion practices, Third editione. Davis Company Philadelphia Cap. A, pag. 1-3