

Propuesta de un modelo de «caja fría» para el transporte de paquetes globulares:

Estudio piloto

Palabras clave:

Caja fría, concentrado eritrocitario, hemoglobina, paquete globular, sistema refrigerante, transporte de sangre.

Key words:

Blood transportation, cold box, cold system, globular packages, hemoglobin.

Recibido: 24/07/2009
Aceptado: 27/07/2009

José Gutiérrez-Salinas,* Sigrít Suástegui-Domínguez,* Sergio García-Méndez,** Martha Elena Rivera-Badillo***

* Laboratorio de Bioquímica y Medicina Experimental, División de Investigación Biomédica, Centro Médico Nacional «20 de Noviembre» (CMN-20N), ISSSTE.

** Banco de Sangre, CMN-20N, ISSSTE.

*** Área Estomatología, Unidad de Medicina Familiar, Hospital General de Zona No. 26, IMSS.

Correspondencia:

Dr. José Gutiérrez Salinas
Laboratorio de Bioquímica y Medicina Experimental,
Centro Médico Nacional «20 de Noviembre», ISSSTE
Av. Félix Cuevas Núm. 540 Col. Del Valle, 03100
Tel: 5200-5003, ext. 14603. E.mail: quauhtlicutli@yahoo.com

Resumen

Introducción: Las normas oficiales vigentes señalan que el transporte de paquetes globulares debe hacerse en condiciones óptimas de temperatura para preservarlos, pero no es claro cuáles pueden ser los tipos de contenedores que deben utilizarse. **Objetivo:** Diseñar un contenedor «caja fría» de fácil adquisición y elaboración que cumpla con los requisitos mínimos de calidad y seguridad para el transporte de paquetes globulares. **Material y métodos:** Un sistema conformado por una caja de unicel que usa como sistema refrigerante botellas con agua congelada y pañales desechables fue elegido como modelo de «caja fría». Los paquetes globulares fueron colocados en esta caja y se registraron las temperaturas internas por 25 horas. Al término de este tiempo, se tomó una muestra de los paquetes globulares para determinar la concentración de hemoglobina libre. Como grupo testigo se emplearon paquetes globulares que llegaron a nuestra institución en diversos tipos de contenedores, de los cuales se

Abstract

Background: The official norms in force indicate that the transportation of globular packages should be done in optimum conditions of temperature to preserve them. But it is not clear which can be the types of tenants that should be utilized. **Objective:** To design a tenant called «cold box» of easy acquisition and elaboration that comply with the minimums requisite of quality and security for the transportation of globular packages. **Material and methods:** An expanded-polystyrene (Unicel) box that uses bottles with frozen water as chill system and disposable diapers was elected like model of «cold box». The globular packages were placed in this box and the internal temperatures for 25 h was registered. To the end of this time, a sample of the globular packages was taken to determine the concentration of free hemoglobin. As control group the temperature and free hemoglobin were determined from globular packages that arrived at our institution in diverse types of tenants. **Results:** The average of the

registró la temperatura y se tomaron muestras. **Resultados:** El promedio de la temperatura final en la «caja fría» fue estadísticamente menor a la temperatura que presentaron los paquetes globulares testigo (7.05 ± 0.32 °C vs 9.0 ± 2.16 °C, $p < 0.05$). Además, el promedio de hemoglobina libre determinada en los paquetes globulares de la «caja fría» fue menor al de los testigos (1.54 ± 0.11 g/dL vs 2.7 ± 0.31 , $p < 0.01$). **Conclusiones:** Nuestro modelo de «caja fría» representa una opción económicamente barata que cumple con las normas oficiales para el traslado seguro de paquetes globulares destinados para transfusión.

Introducción

Dentro de la medicina transfusional hay una serie de procesos que se engloban bajo el rubro de hemovigilancia.¹ Ésta adquiere cada vez más relevancia en lo que se refiere a la trazabilidad y seguridad transfusionales y que comprende todos los aspectos que conocemos con el nombre de cadena transfusional, la cual abarca desde la donación de sangre hasta el seguimiento transfusional de los receptores. La hemovigilancia consiste en la detección, la recogida y el análisis de la información sobre los efectos adversos e inesperados de la transfusión, así como los aspectos preventivos.

Dentro de la cadena transfusional, los procesos de conservación, distribución y transporte son muy importantes y requieren un estricto control de calidad, por lo que tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la Organización Panamericana de la Salud (OPS)²⁻⁴ han dictado recomendaciones muy estrictas para que, dentro de la cadena de frío, se cumplan los requisitos óptimos como son:

1. Determinar las condiciones óptimas de temperatura de los diferentes componentes sanguíneos.
2. Determinar las especificaciones mínimas de los equipos y dispositivos que intervienen para mantener la cadena fría.

final temperature in the «cold box» was statistically smaller in regard to the temperature that presented the control group (7.05 ± 0.32 °C vs 9.0 ± 2.16 °C, $p < 0.05$; respectively). Besides, the average of free hemoglobin determined in the globular packages of the «cold box» is smaller to that of the control (1.54 ± 0.11 g/dL vs 2.7 ± 0.31 , $p < 0.01$; respectively). **Conclusions:** Ours model of «cold box» seems to be a cheap option that complies with the official norms for the transfer insurance of globular packages destined for blood transfusion.

3. Capacidad de estos equipos para mantener estable la temperatura con atención especial al transporte de unidades sanguíneas dentro y fuera de las instituciones.

En la actualidad, el transportar la sangre y sus componentes desde el sitio de su captación hacia lugares para su procesamiento o envíos de productos a otros hospitales o instituciones donde se requieren es muy importante. Sin embargo, existe una gran anarquía en el envío y transporte de los productos sanguíneos, sobre todo en lo que se refiera a sangre y concentrados eritrocitarios, lo que con gran frecuencia ocasiona que los productos lleguen en malas condiciones de conservación y se tiene que dar destino final a estas unidades, lo que implica un desperdicio muy importante de este recurso.⁵

La Norma Oficial Mexicana NOM-003.SSA2-1993⁶ para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos establece medidas para la conservación y control de calidad de la sangre y sus componentes, así como las condiciones mínimas de transporte, contenedores y materiales utilizados.

En el transporte interno de unidades sanguíneas, cada institución establece sus condiciones propias; pero para el envío a otros hospitales o instituciones, el transporte debe de hacerse dentro de condiciones mínimas de seguridad a base de contenedores termoaislantes que mantengan

la temperatura de los productos sanguíneos dentro de los rangos que marca la normatividad.⁵ Existen en el mercado una gran variedad de contenedores, algunos muy sofisticados, eléctricos, con placas de butanodiol, pero su precio es elevado, por lo que en este proyecto se pretende ofrecer una alternativa accesible y económica que pueda obtenerse en cualquier lugar, por lo que se diseñó un modelo de «caja fría» que consiste en un contenedor de unicel con material común, como botellas de agua congeladas, pañales desechables y cinta canela. Se realizaron pruebas de campo para establecer el sistema de implementación de dicha caja.

Material y métodos

Diseño del sistema portátil refrigerante. Uno de los éxitos más importantes para la preservación de la temperatura, ya sea alta o baja, es el hecho de que en el mercado existen diversos tipos de contenedores contruidos con materiales aislantes que previenen, en cierta medida, los cambios internos de temperatura para tratar de conservarlas en un determinado rango.

Para motivos de este trabajo, y de acuerdo con lo observado en el banco de sangre, las cajas hechas con el material comúnmente llamado unicel (poliestireno expandido) son en 100% de los casos los recipientes que han sido elegidos para el traslado de los paquetes globulares. En el mercado existen muchos tipos y variedades de cajas de unicel; sin embargo, el tamaño de la caja que se elija para el transporte de los paquetes globulares tiene mucho que ver con la cantidad de paquetes que se quiera transportar; a mayor cantidad de paquetes globulares, la caja será de mayor tamaño.

Para fines de este trabajo, se eligió una caja de unicel con tapa adquirida en un almacén local (precio promedio \$ 60.00 pesos) con las siguientes medidas externas: 30 cm de largo; 21 cm de ancho y 30 cm de altura con tapa (26 cm sin tapa).

Las medidas internas fueron: 25 cm de largo, 18 cm de ancho y 24 cm de alto; el rango del grueso de sus paredes es de 2.2 a 2.6 cm.

Como material refrigerante se utilizaron cuatro botellas de plástico con agua simple en cantidad de 500 mL (adquiridas en una tienda local a un precio promedio de \$ 5.50 pesos) colocadas previamente en congelador y usándose cuando el agua estuviese totalmente congelada (generalmente se colocan en congelación 24 horas antes del ensayo), retirándose del congelador momentos antes de su uso.

Como material aislante interno para la caja, se utilizaron tres pañales desechables estándar para adulto tamaño mediano o nueve pañales desechables estándar para niño (medianos) proporcionados por el almacén de nuestra institución.

Para fines de este estudio, se utilizaron nueve paquetes globulares obtenidos del banco de sangre provenientes de donadores sanos. Cada paquete globular fue obtenido de acuerdo a procedimientos estándar del banco de sangre mediante punción venosa y colocando la sangre en sistemas de bolsas cuádruples (Baxter-Fenwal; Unidad Bolsang con CPD/ADSOL, Opti-System PL-146). Una vez obtenido el paquete globular, éste fue colocado en refrigeración (2-6 °C de acuerdo con la lectura interna del refrigerador que los contenía) y mantenido al menos por un periodo de 3-4 horas previas a su uso.

Armado de la «caja fría». La *figura 1* es un esquema de vista lateral de la caja de unicel que contiene a los paquetes globulares junto con el arreglo de los materiales, los cuales fueron instalados en el siguiente orden:

En la parte inferior de la caja de unicel, se colocó un pañal para adulto (o tres pañales para niño) doblado por la mitad (en el caso de los pañales para niño, éstos fueron expandidos en su totalidad), procurando cubrir todo el fondo de la caja.

Se colocaron dos botellas de plástico de 500 mL con agua congelada. En nuestro sistema, la caja sólo puede contener dos botellas (número 2)

Se coloca un pañal para adulto doblado por la mitad (o tres de niño) procurando cubrir por completo las botellas con el agua congelada.

Se colocan nueve paquetes globulares en filas de tres al fondo, como se muestra en la *figura 1*.

Se efectúa la colocación de la punta del termómetro para llevar a cabo la medición de los cambios de temperatura a lo largo del tiempo.

Se coloca un pañal para adulto doblado por la mitad (o tres de niño) procurando cubrir por completo a los paquetes globulares sin ajustarlo.

Se colocaron dos botellas de plástico de 500 mL con agua congelada.

Se colocó la tapadera de la caja y fue sellada con cinta «canela» (cinta «canela» de 4.5 cm de espesor marca Tuck; 3M de México SA de CV).

Una vez que el paquete fue cerrado y sellado, éste permaneció a temperatura ambiente por 25 horas en uno de los pasillos de nuestras instalaciones, cuidando que no fuese alterado. Durante el tiempo que la «caja fría» permaneció «almacenada» en la forma descrita, se determinó la temperatura interna.

Determinación de la temperatura en los paquetes globulares contenidos en la «caja fría». De acuerdo con las observaciones realizadas en el banco de sangre de nuestra institución, se determinó que en cada caja que llega con paquetes globulares se encuentra un mínimo de tres y un máximo de 15 paquetes por caja, por lo que decidimos colocar nueve paquetes globulares distribuidos en filas de tres en fondo en cada caja (cuatro cajas en total con nueve paquetes globulares cada una) (*figura 1*).

Para determinar la temperatura entre las bolsas, se utilizó un termómetro digital con memoria y extensión de cable modelo Thomas-Brand (M-9327k22; Thomas-Scientific Swedesboro, NJ, USA). La punta del termómetro fue colocada en medio de dos paquetes globulares pertenecientes a la primera y a la segunda filas del fondo de la caja (*figura 1*) para registrar la temperatura media del sistema de acuerdo con el procedimiento re-

portado por Berger y colaboradores.⁵ El cuerpo del termómetro se mantuvo siempre fuera de la caja que contiene a los paquetes globulares y, para asegurar un buen funcionamiento, fue abastecido de pilas nuevas en cada ciclo de medición.

Una vez cerrada la caja, colocando su respectiva tapadera y sellando a su alrededor con dos capas de cinta aislante, la temperatura interna fue registrada en ese momento considerándose como el tiempo cero. Posteriormente se registró la temperatura cada treinta minutos por cinco horas. Transcurridas las primeras cinco horas, la temperatura fue registrada en intervalos de cinco horas durante 25 horas totales, considerándose este último tiempo como el límite máximo que los paquetes globulares comúnmente pasan dentro de un contenedor de transporte. Lo anterior fue hecho así porque, de acuerdo a los registros internos del banco de sangre de nuestra institución, los contenedores de paquetes globulares llegan, como máximo, 24 horas desde que es obtenida la sangre hasta que llega a su destino.

Para fines de nuestro estudio, la preparación de la «caja fría» tal como fue descrito anteriormente, se realizó al menos tres veces más en igual número de días distintos, usando nuevos materiales, así como nuevos paquetes globulares cada

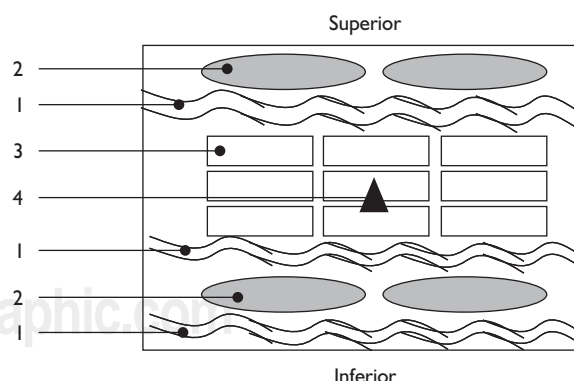


Figura 1. Esquema que representa la disposición de los materiales que componen a la «caja fría». 1: pañal, 2: botellas con agua congelada, 3: paquetes globulares, 4: localización del termómetro para el registro de las temperaturas.

vez, pero respetando la descripción y el tipo de los mismos.

Por otro lado, en el momento de su apertura, se determinó la temperatura interna de al menos siete cajas de unicele que contenían paquetes globulares y que llegaron al banco de sangre procedentes de distintos lugares del país (considerados como externos). Para ello, se procedió de la siguiente forma: una vez que la caja llega al banco de sangre se procede a destaparla rápidamente e identificando con igual rapidez a los paquetes globulares. La temperatura de los paquetes globulares se determinó colocando la punta del termómetro entre dos paquetes globulares, principalmente los que se encontraban al centro de la caja. Terminado este procedimiento, se tomaron muestras de al menos dos paquetes globulares para determinar hemoglobina en su sobrenadante.

Determinación de hemoglobina. Una vez transcurridas las 25 horas de «almacenamiento», la caja fue abierta y los paquetes globulares fueron analizados para detectar hemoglobina libre como un índice de integridad del eritrocito.

Una vez sacados los paquetes globulares de la «caja fría», se tomó una muestra de eritrocitos (5 mL) por punción de la bolsa en una de sus salidas. La muestra fue colocada en un tubo de vidrio, al cual se le agregó un volumen de solución amortiguadora de fosfatos fría (PBS, pH 7.0) y se agitó muy gentilmente con movimientos horizontales por dos minutos. Al término de la agitación, las muestras fueron centrifugadas diez minutos a 1,500 revoluciones por minuto (rpm) en centrífuga clínica para recuperar posteriormente el sobrenadante, el cual fue usado para la determinación de hemoglobina libre.

La determinación de hemoglobina libre en el sobrenadante fue realizada usando el reactivo de Drabkin y un estándar de hemoglobina (ambos reactivos de Spinreact; Lab. Center de México SA de CV), tal como lo describe el fabricante y expresando el resultado en g/dL.

Por otro lado, la determinación de hemoglobina libre fue hecha también en el sobrenadante de las muestras de eritrocitos de al menos diez paquetes globulares externos que llegaron al banco de sangre procedentes de distintos puntos del país y que tenían como máximo 24 horas a partir de haberse obtenido la sangre en su lugar de origen.

Análisis estadístico. Los resultados fueron expresados como promedios \pm error estándar (EE) usando para su análisis el programa estadístico GraphPad Prism V-4.00 (GraphPad Software, San Diego, Cal., USA) y una plataforma de Excel 2000 (Microsoft Corporation). Los datos fueron analizados con la prueba t de Student, considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Resultados

La figura 2 muestra el curso temporal de los cambios de temperatura de los paquetes globulares contenidos en la «caja fría» desde el inicio de las observaciones (tiempo cero) hasta las 25 horas posteriores al empaquetamiento de los mismos. Se observa que existe incremento sostenido en la

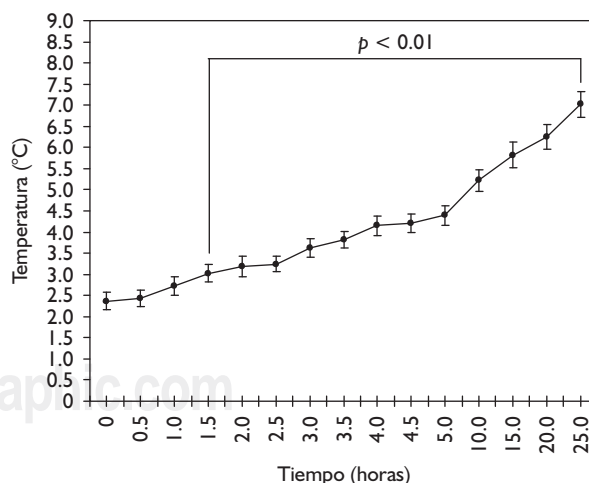


Figura 2. Curso temporal del registro de los cambios de temperatura determinado en la «caja fría» colocada por 25 horas a temperatura ambiente.

temperatura promedio de los paquetes globulares conforme avanza el tiempo. Tomando la temperatura inicial a tiempo cero (2.37 ± 0.19 °C) como base, se observa que existe un incremento estadísticamente significativo ($p < 0.05$) de temperatura a las 1.5 horas, lo que representa 27.42% de incremento con respecto del tiempo cero. Ese incremento significativo de temperatura permanece a lo largo de las 25 horas de almacenamiento en la que estuvieron las «cajas frías».

Como puede observarse en la *figura 2*, el incremento de temperatura de las «cajas frías» tiene dos componentes temporales. El primero corresponde al cambio de temperatura que va del tiempo cero hasta las primeras cinco horas de almacenaje. El segundo va de las cinco horas hasta las 25 horas que duró la observación. De esta forma, la *figura 3* muestra el cambio de temperatura de la «caja fría» dentro de las primeras cinco horas de almacenamiento, mientras que la *figura 4* muestra esos cambios de temperatura a partir de las cinco horas y hasta las 25 horas finales.

Como muestra la *figura 3*, existe incremento de temperatura en los paquetes globulares estadísticamente significativo a partir de las 1.5 horas

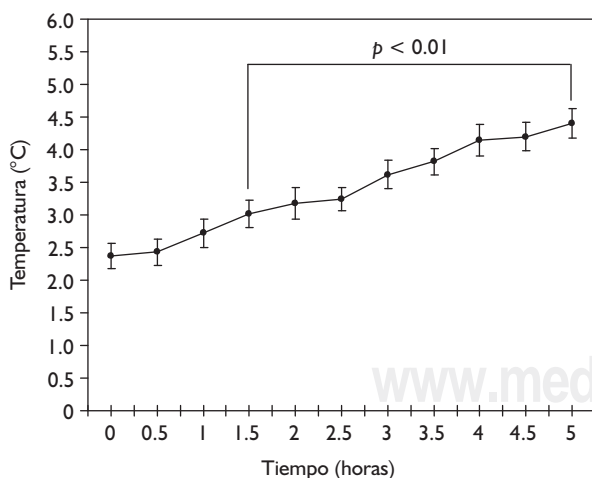


Figura 3. Curso temporal del registro de los cambios de temperatura determinado en la «caja fría» durante las primeras cinco horas.

de almacenamiento, tomando como base al tiempo cero. De esta forma, a partir de las 1.5 horas y hasta las cinco horas, la temperatura se hace cada vez más alta. Ese incremento a las cinco horas llega a ser del 85.65% con respecto del tiempo cero (2.37 °C vs 4.4 °C, $p < 0.01$).

En la *figura 4* se puede observar que el incremento de temperatura a lo largo del tiempo es relativamente constante, llegando a ser de 7.02 ± 0.27 °C a las 25 horas. Por otro lado, si se calcula el porcentaje de incremento entre puntos que se preceden, se observa que a las 10 y a las 25 horas, el porcentaje de incremento de temperatura del punto que les precede (5 y 20 horas, respectivamente) es estadísticamente significativo con 8.63 y 12.32% respectivamente ($p < 0.05$). Lo anterior significa que en el intervalo de tiempo que va de las 10 a las 20 horas de almacenaje, la temperatura entre los paquetes globulares que se encuentran dentro de la «caja fría» es relativamente constante. Por otro lado, los cambios más drásticos de temperatura entre los in-

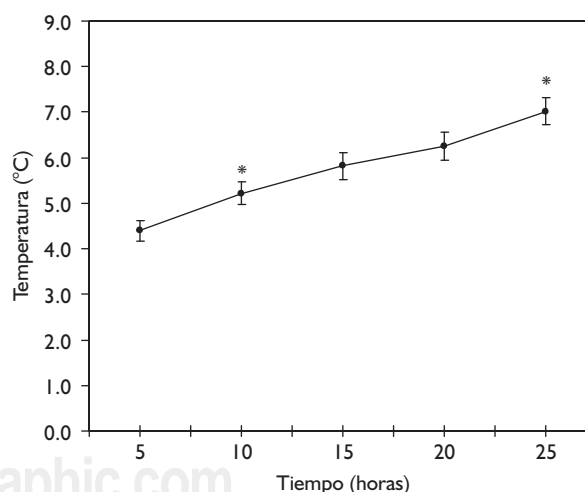


Figura 4. Curso temporal del registro de los cambios de temperatura determinado en la «caja fría» a partir de las 5 horas y hasta las 25 horas de almacenamiento de los paquetes globulares. El asterisco (*) denota una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) de ese punto con respecto del punto que le precede en el tiempo.

tervalos de tiempo es más evidente de las 0 las 5 horas de almacenamiento, ya que se presenta un incremento del 11.9, 11.02 y 11.73% en los intervalos de tiempo de 0.5 a 1 horas, 1 a 1.5 horas, y 2.5 a 3 horas, respectivamente (*figura 3*).

En los paquetes globulares externos que llegaban al banco de sangre de nuestra institución y que no sobrepasaban las 24 horas de haberse extraído la sangre, el promedio de temperatura fue 9.0 ± 2.16 °C; mientras que en los paquetes globulares contenidos en la «caja fría» fue 7.05 ± 0.32 °C a las 25 horas de almacenamiento. La diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Por su parte, la concentración de hemoglobina libre en el sobrenadante existente en los paquetes globulares externos fue 2.7 ± 0.31 g/dL; mientras que los paquetes globulares preservados por 25 horas en la «caja fría» presentaron un promedio de 1.54 ± 0.11 g/dL, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$).

aunque útiles, su alto costo los hace inaccesibles no sólo para los hospitales del Sector Salud, sino para el público en general. En nuestra institución, el paquete eritrocitario es el que ocupa el primer lugar en cuanto a componente sanguíneo que es trasladado de los distintos puntos de la república hacia nuestra institución, siendo los parientes del paciente para el que se pidieron las unidades sanguíneas los encargados directos de transportarlas una vez que fueron obtenidas en su lugar de origen. Por otro lado, en nuestro medio sabemos que no sólo los parientes se encargan del transporte de los componentes sanguíneos, sino que también realizan la compra de los materiales para su transporte, lo que incluye la caja que las contendrá, por lo que tomando en cuenta el alto costo que implica una caja especial para este procedimiento, la compra de una caja hecha de unícel junto con el material aislante que aquí se describe es una opción que económicamente resulta barata.

Por otro lado, en la unidad hospitalaria o banco de sangre que encargado de preparar los paquetes eritrocitarios para su transporte, la utilización de los materiales aquí propuestos puede ser una opción barata, ya que los geles refrigerantes que a veces son usados para la conservación de la temperatura interior de las cajas de transporte son más caros que una botella con agua y no siempre están disponibles.

El objetivo principal que debe cumplir un recipiente para el adecuado transporte de unidades sanguíneas es que mantenga la temperatura de dichas unidades en un rango que va de 2 a 8 °C, sin importar el tiempo que se tome su transporte. De acuerdo a lo observado en nuestra institución, todos los contenedores con unidades sanguíneas que llegan al banco de sangre presentan un tiempo promedio de 24 horas desde la salida de su lugar de origen hasta su llegada a nuestra institución. También hemos observado que esos contenedores no están sellados, es decir, no son cerrados herméticamente con algún dispositivo

Discusión

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, el transporte de compuestos sanguíneos debe hacerse en las mejores condiciones para preservarlos durante el trayecto, cualquiera que éste sea; sin embargo, no comenta nada del cómo deben exactamente ser transportados ni la técnica o materiales que puedan usarse, ni tampoco refiere nada sobre las posibles técnicas para el mismo. Esa aparente falta de claridad hace que cada institución o banco de sangre haya ideado sus propios medios para el envío y preservación de los componentes sanguíneos de la mejor manera posible.

En el mercado existen sistemas portátiles específicos para el transporte de componentes sanguíneos que mantienen una temperatura adecuada para su preservación con fines de envío o cuando las condiciones hacen difícil el acceso a un refrigerador eléctrico adecuado. Sin embargo,

colocado alrededor de la tapadera del contenedor, tal como lo hemos hecho nosotros en nuestro modelo. Lo anterior es importante porque el cerrar el contenedor únicamente a «presión» sin ningún otro cuidado, puede hacer que la temperatura interior sea muy variable al permitir el intercambio de temperaturas de manera libre. Lo anterior queda demostrado por el hecho de que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la temperatura interna de los contenedores que llegaron a nuestra institución y el de nuestro modelo. Por otro lado, la cantidad de hemoglobina libre que encontramos en las unidades sanguíneas transportadas por diversos medios fue mayor en comparación con la registrada en las que preservamos con el modelo de «caja fría» aquí presentado, lo cual indica que existe un daño a los eritrocitos durante su transporte que, si bien, puede ser producto de varios factores, una inadecuada temperatura de transporte puede ser parte de las causas del deterioro.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 en la parte relativa al «Instructivo para el transporte de productos sanguíneos» se especifica lo siguiente:

*«Para el transporte externo de las unidades de sangre y componentes sanguíneos se deben emplear refrigeradores portátiles o contenedores de unicel. Se colocan las bolsas encima de una cama de congelantes herméticamente cerrados o en su defecto botellas de agua congeladas, enseguida se colocan compresas o toallas y enseguida las unidades de sangre o componentes sanguíneos, de preferencia envueltos en papel aluminio (como las envolturas en que vienen las bolsas de sangrado), es esencial que las unidades no estén en contacto directo con los congelantes».*⁶

De acuerdo con lo anterior, nuestro modelo de «caja fría» cumple con las especificaciones antes mencionadas. Sin embargo, la Norma Oficial no indica cuántas unidades máximas de sangre

pueden transportarse en cada contenedor, ni tampoco especifica el tamaño de dicho contenedor ni especifica cuántas bolsas de congelantes o de botellas con agua congelada deben usarse cada vez. Por otro lado, en nuestro modelo incorporamos un sistema aislante extra encima de los componentes sanguíneos y sellamos la caja para evitar en lo posible los cambios de temperatura interior. De esta forma, nuestro modelo mejora lo propuesto en la Norma Oficial, ya que la colocación de las botellas de agua por encima de las unidades de sangre puede mantenerlas con cambios de temperatura mínimos, además de que proponemos una cantidad específica de materiales aislantes (pañales desechables), así como unidades refrigerantes (botellas con agua congelada). Estas cantidades de pañales y de botellas de agua pueden mantener sin grandes cambios de temperatura a nueve unidades sanguíneas y las proporciones de la caja de unicel que proponemos son adecuadas para el transporte y preservación de las mismas. Nosotros pensamos que, de requerirse el transporte de más unidades sanguíneas, lo que implica aumento en el tamaño de la caja de unicel, la solución es aumentar la cantidad de botellas con agua congelada, de tal manera que cubran el fondo de la caja de unicel y la misma cantidad utilizada para este fin será la empleada para cubrirlas cuando se cierre la caja. Desde luego, la cantidad de pañales puede aumentar para evitar que las unidades de sangre tengan contacto con las botellas de agua congelada y mantener el sistema aislado.

Conclusiones

Es una realidad que existe un importante movimiento de transporte de productos sanguíneos desde su lugar de obtención, de procesamiento y hacia otros bancos de sangre, hospitales e instituciones. Para evitar la anarquía que existe en la manera de envío y transporte de la sangre se propone lo que llamamos «caja fría» con las especifi-

caciones de materiales y condiciones de seguridad y calidad transfusionales, de preparación y transporte que reúna las especificaciones mínimas que requiere la normatividad vigente y así disminuir el desecho de unidades por malas condiciones de envío.

Referencias

1. Radillo-González A. Medicina Transfusional. 2a ed. México: Prado; 2006.
2. Depto. de Tecnologías Sanitarias Esenciales, OMS. La cadena de frío de la sangre. Guía para la selección y adquisición de equipos y accesorios. Ginebra: OMS; 2004.
3. Secretaría de Salud. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional AC y Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología AC. Guía para el uso clínico de la sangre- 3a ed. México: Secretaría de Salud; 2007.
4. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. 11th ed. Council of Europe Publishing; 2005.
5. AABB. Technical Manual. 13th ed. MD American Association of Blood Banks, 2001.
6. Norma Oficial Mexicana NOM.003.SSA2-1993. Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines transfusionales.