

Revista Mexicana de

Medicina Transfusional

Órgano de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C.

Fundada en México en el año 2001

XXI CONGRESO
DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA
DE MEDICINA TRANSFUSIONAL A.C

GUADALAJARA

18 - 21 SEPTIEMBRE 2024



Vol. 16, Supl.1,
Mayo - Agosto

2024



Revista Mexicana de
**Medicina
Transfusional**

Órgano Oficial de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C.
Fundada en 2001

Miembros Honorarios

QFB. Elisa Quintanar García† Dr. Héctor Rodríguez Moyado Dra. Marcela Contreras



**Asociación
Mexicana de
Medicina
Transfusional, A.C.**

Mesa Directiva 2023-2024

Presidenta

M. en C. María Isabel Castro Pérez

Vicepresidente

QFB. Roberto Enrique Jaloma Avendaño

Secretaria

Dra. Amalia Guadalupe Bravo Lindoro

Tesorero

QFB. Abraham Ramírez Alcántara

Vocales

Actividades Editoriales

Dr. Emmanuel Fernández Sánchez

Actividades Científicas

Dra. Rossmery Cruz González

Admisión y Comunicación

Ing. Mónica Elizabeth Marín Aguilar

Apoyo

QFB. Myriam Villanueva Méndez

Dra. Arlette Araceli Barbosa Ibarra

Actividades Académicas

QFB. Elizabeth Guzmán Vázquez

Comité de Enfermería

LE. Heriberto López Martínez

International Society of Blood Transfusion

Miembro Afiliado de la ISBT

Miembros Institucionales del G-CIAMT

Petén 418, Col. Vértiz Narvarte, Alcaldía Benito Juárez. C.P. 03600, Ciudad de México. Tel. 55 4623-9681
www.ammtac.org ammtac@gmail.com

Revista Mexicana de Medicina Transfusional, Año 16, Supl. 1, Mayo-Agosto 2024, es una publicación anual editada y distribuida por la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C., Petén 418, Col. Vértiz Narvarte, Alcaldía Benito Juárez C.P. 03600 Ciudad de México. Tel. 55 4623-9681, www.ammtac.org E-mail: ammtac@gmail.com Editor responsable Dr. Emmanuel Fernández Sánchez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2017-080916182400-102. ISSN 2007-6509. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 15350, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Diseñada y producida por Graphimedic, S.A. de C.V., Coquimbo 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Tels.: 55 8589-8527 al 32, emyc@medigraphic.com. Fecha de última modificación: 17 de Septiembre de 2024. El contenido de los artículos, así como las fotografías, son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse con previa autorización de la Asociación a través de su Editor. Toda correspondencia debe ser dirigida al editor responsable al correo electrónico de la Asociación.

Revista Mexicana de
**Medicina
Transfusional**
Directorio 2023-2024

Editor

Dr. Emmanuel Fernández Sánchez

Comité Editorial

M. en C. María Isabel Castro Pérez

QFB. Roberto Enrique Jaloma Avendaño

Dra. Amalia Guadalupe Bravo Lindoro

QFB. Abraham Ramírez Alcántara

Dra. Rossmery Cruz González

QFB. Myriam Villanueva Mendez

Dra. Arlette Araceli Barbosa Ibarra

QFB. Elizabeth Guzmán Vázquez

LE. Heriberto López Martínez

Resúmenes de Ponencias y Trabajos Libres del XXI Congreso, 2024, de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C.

Contenido

- s5 ¿Qué necesitamos para alcanzar el éxito de un programa de hemovigilancia?
Walter Torres Oscar
- s10 Uso de la biología computacional para comparar las estructuras terciarias teóricas de las formas más comunes de RHCE y RHD
Estrada Juárez Higinio
- s14 Recambio plasmático en síndrome de Guillain-Barré
Franco Vargas Rei
- s17 Sistemas de gestión de la calidad en el banco de sangre
Escamilla Guerrero Guillermo
- s20 Plaquetas refrigeradas y su uso clínico
Indrikovs Alexander José
- s24 Virus de la hepatitis tipo E y su relación con la transfusión sanguínea
Herrera Gómez Felipe de Jesús
- s29 Seguimiento de los donantes de sangre: dificultades y áreas de oportunidad en la política pública de salud
Guerrero García José de Jesús
- s31 Latinoamérica Unida Dona Sangre
Kuperman Silvina
- s33 Gestión de la sangre en pacientes obstétricas
Walter Torres Oscar



- s38 El banco de sangre en situaciones de desastre
Indrikovs Alexander José
- s43 Hacia un registro nacional de donantes con fenotipos eritrocitarios poco comunes y de interés en medicina transfusional
Baptista González Héctor Alfredo
- s47 Transfusiones seguras y eficientes para los requerimientos específicos de pacientes pediátricos
Kuperman Silvina
- s49 Hablemos del sistema Rh
Yepes Vanegas Alina María
- s51 Regiones antigénicas de variantes D débil
Trueba Gómez Rocío, Estrada Juárez Higinio
- s55 Gestión de sangre del paciente: ética, economía y evidencia
Pérez Calatayud Ángel Augusto
- s57 Implementación de un programa de gestión de la sangre del paciente, desde el punto de vista del Modelo Único de la Evaluación de la Calidad (MUEC)
Galván García Ángel Fernando
- s59 Resúmenes de Trabajos Libres del XXI Congreso, 2024, de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C.
 - s59 Agentes infecciosos transmitidos por transfusión
 - s65 Donación y procesamiento de sangre
 - s71 Terapia transfusional (hemocomponentes y hemoderivados)
 - s72 Inmunohematología
 - s85 Trasplante de células progenitoras hematopoyéticas
 - s90 Gestión de calidad
 - s97 Hemovigilancia
 - s102 Aféresis
 - s105 Otros

Memorias del Congreso

¿Qué necesitamos para alcanzar el éxito de un programa de hemovigilancia?

Walter Torres Oscar*

La hemovigilancia es el conjunto de procedimientos organizados para la recolección y análisis de las complicaciones y reacciones adversas que pueden producirse a lo largo de toda la cadena transfusional y, además, la difusión rápida de los resultados a los responsables de las decisiones y a los efectores

Aunque esta actividad se realiza, de una u otra forma, en muchos servicios de sangre de Latinoamérica, existen muy pocos sistemas de hemovigilancia (SH) nacionales con en una estructura sólida, estratificada en diferentes niveles, que se desarrollan de un modo tal que facilita cumplir con los objetivos que se persiguen.

Los SH surgen por la necesidad de optimizar esta tarea, asegurando que la información obtenida sobre los efectos adversos de la transfusión sanguínea sea lo más completa, rigurosa y objetiva posible. Sólo sobre esta base es posible analizar las causas de algunas complicaciones de la transfusión e introducir las acciones correctivas o preventivas pertinentes. Esta información, incluyendo las medidas y recomendaciones elaboradas, constituye un material esencial sobre el que nuestras autorida-

des sanitarias deben apoyarse para la asignación de recursos de todo tipo al establecer cuáles son los riesgos transfusionales revelados por el SH. La actualización regular de esta información a través de un informe anual nos permite conocer los problemas prioritarios o emergentes de los tres procesos de la medicina transfusional (donación, componentes sanguíneos, calificación biológica y transfusión).

Objetivos de la hemovigilancia

1. Conocer las complicaciones y efectos adversos de los tres procesos de la medicina transfusional, su prevalencia y las causas responsables de los mismos.
2. Conocer, en cada momento, la parte o las partes de la cadena transfusional más vulnerables.
3. Introducir las acciones correctivas y preventivas pertinentes. No punitivas.
4. Disponer de un documento de referencia, respetado por las autoridades sanitarias que contribuya a establecer periódicamente una política racional de asignación de recursos (eco-

* Red de Medicina Transfusional, Ministerio de Salud, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Walter TO. ¿Qué necesitamos para alcanzar el éxito de un programa de hemovigilancia? Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s5-s9. <https://dx.doi.org/10.35366/117578>



nómicos, técnicos y humanos) de acuerdo con las necesidades reales detectadas por el SH.

Estructura de los sistemas de hemovigilancia

Un SH, deber estar organizado en tres niveles (Figura 1):

1. **Local:** constituido por los centros de donación y los servicios de transfusión donde existe un responsable de hemovigilancia encargado de la notificación al registro local (Comité de Transfusión).
2. **Regional:** a cargo de un coordinador de hemovigilancia responsable de la información y efectuar el análisis de las reacciones e incidentes. Cada estado o provincia elabora su propio informe anual e informa a la Unidad Nacional de Hemovigilancia del Ministerio de Salud.
3. **Nacional:** representado por la Unidad de Hemovigilancia, conformado por una dependencia del Ministerio de Salud en los modelos gubernamentales o por sociedades científicas en los no gubernamentales. Su función es recibir la información originada en el nivel primario o en algunos casos desde el nivel regional, procesar los datos, analizarlos, publicar informes semes-

trales o anuales, elaborar distintas acciones para colaborar con el nivel regional o local y así evitar las recurrencias de errores. Estos informes, podrían, eventualmente enviarse a organismos internacionales (OPS, OMS, ISBT, etcétera).

Este nivel debería contar con la colaboración de sociedades científicas locales en lo referente a asesoría científica, y recibir el apoyo político y financiero de la autoridad sanitaria competente (ej., Ministerio de Salud) (AAHITC).

Elementos necesarios para garantizar la implementación y eficacia en el funcionamiento de un sistema de hemovigilancia

La experiencia ha demostrado que el buen funcionamiento y desarrollo de un SH se sostiene sobre una serie de elementos que deben ser tenidos muy en cuenta, en especial al establecer las bases del programa: a saber

1. Mecanismos de alerta rápida

Se trata del circuito a seguir para la comunicación rápida de los efectos adversos que puedan afectar

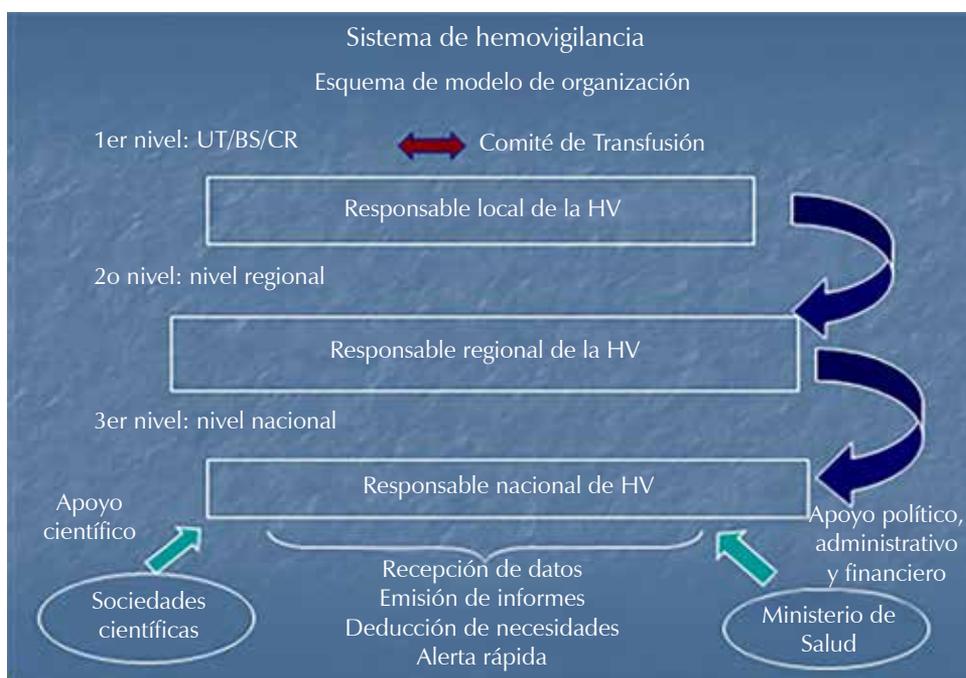


Figura 1:

Organización de un sistema de hemovigilancia.

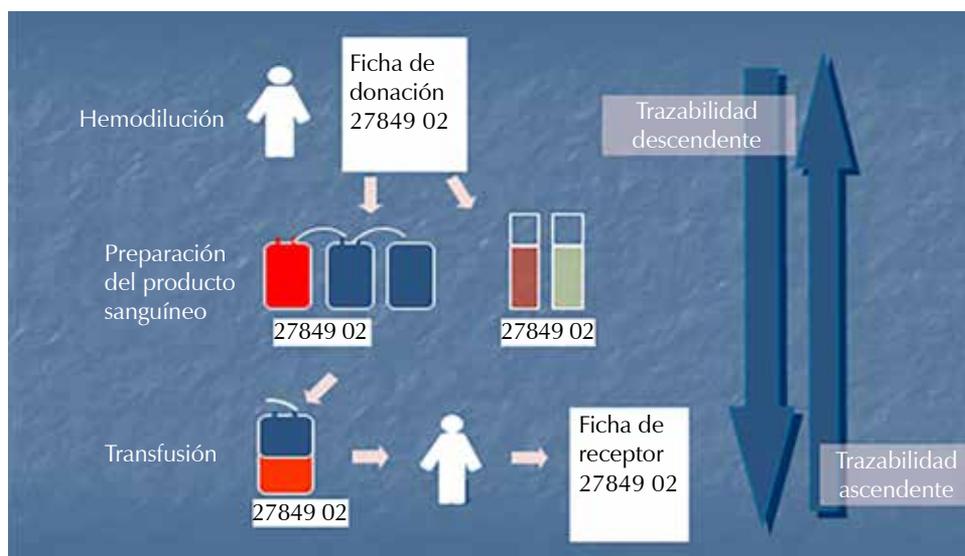


Figura 2:

Trazabilidad.

a más de un donante o receptor, a fin de actuar, en cada caso, con la máxima celeridad y eficacia. Ej., la puesta en marcha del circuito cuando un receptor se infectó por una transfusión. En otro contexto, podría ser la detección de un reactivo para infección transmitida por transfusión (ITT) que tenga elevados resultados de falsos no reactivos. La alerta rápida permitirá la urgente difusión de esta información a los centros que pudieran estar utilizando los mismos equipos y, así, proceder a la retirada provisional de los mismos.

2. Trazabilidad

Se entiende por trazabilidad la capacidad para identificar al receptor de cada componente sanguíneo y, a la inversa, a todos los donantes que han intervenido en la transfusión de un determinado paciente. La trazabilidad no queda garantizada por el hecho de conocer el destinatario teórico de un componente sanguíneo, sino que se requiere la confirmación documentada que el paciente ha sido finalmente transfundido con el componente previsto para él. Igualmente, en el caso de que el paciente sufra algún tipo de complicación, ésta debe ser registrada y notificada de inmediato al servicio de transfusión. A partir de un número de registro, es posible realizar rápidamente un trazo (recorrido) sobre la utilización o la localización de un producto sanguíneo durante todas las etapas,

desde la donación, preparación del producto sanguíneo a la distribución, incluyendo la transfusión (Figura 2). **«Quién recibe qué»**

3. Notificación voluntaria u obligatoria

Cada país decidirá qué tipo de notificación debe implementar, a punto de partida del conocimiento del grado de compromiso y responsabilidad de cada efector. De la misma manera deberá decidir si se notifican todos los eventos (sistema de hemovigilancia francés), o sólo aquellos que son graves y compromete la vida del paciente (SHOT).

4. Adecuación a las características sanitarias, organizativas, geográficas e institucionales propias de cada país

Es posible que en algunos países iberoamericanos exista un marco político que obligue o aconseje la creación de un sistema estatal que comprometa a los sistemas creados en regiones (comunidades autónomas, provincias, estados, municipios, etcétera). De todos modos, el SH debe adecuarse a los marcos jurídicos y administrativos de cada país. Las sociedades científicas pueden jugar un papel muy importante aportando la neutralidad, la base científica y el consenso necesario para facilitar la creación y/o el avance de la hemovigilancia en cada país.

5. *Existencia de una estrecha cooperación entre los diferentes elementos participantes*

Los servicios de sangre, los múltiples usuarios de la transfusión (médicos prescriptores, enfermeras y técnicos responsables de la transfusión de los pacientes) deben comprometerse y colaborar en el desarrollo del SH. Sin esta cooperación y trabajo conjunto es muy difícil que la cultura de hemovigilancia se desarrolle en el entorno sanitario. Debe entenderse que el SH es un proyecto común que ha de beneficiar a pacientes y donantes. Sólo una estrecha colaboración hace posible que las notificaciones se realicen de forma sistemática, que se investiguen en detalle las causas de todos aquellos incidentes cuya recurrencia queremos prevenir, y que se disponga de los datos suficientes que nos permitan analizar el grado de imputabilidad real entre la transfusión y la reacción o el efecto adverso observado. Por esta razón, es indispensable que en cada uno de los puntos clave del proceso exista una persona responsable de la hemovigilancia, comenzando por el responsable del Primer Nivel en el centro de producción de los componentes y en el Servicio de Transfusión hospitalario.

6. *Disponibilidad de manual de hemovigilancia*

El manual debe incluir las definiciones de las reacciones y efectos adversos de la transfusión, las complicaciones de la donación y de cuántos aspectos de la cadena transfusional quieran ser vigilados. Este manual garantiza el grado de homogeneidad en los criterios diagnósticos de las diversas complicaciones susceptibles de notificación y, por ende, de los resultados del análisis de la información. El manual debe ser difundido no sólo entre los profesionales de los centros y servicios de transfusión, sino también entre médicos prescriptores, técnicos y personal de enfermería.

7. *Comités hospitalarios de transfusión (CHT)*

Deben desempeñar un papel muy importante como dinamizadores del programa e impulsores de las medidas correctoras y preventivas adoptadas y debe garantizar la obtención de recursos.

No es factible la existencia de un SH hospitalario sin la existencia CHT activo y dinámico. El CHT deberá tener la capacidad para elaborar medidas correctoras y recomendaciones de acuerdo con la información local generada por el SH. Su principal función es auditar el cumplimiento de las medidas implementadas y de evaluar el grado de eficacia.

8. *Elaboración de guías para la utilización e indicación de la transfusión de componentes sanguíneos*

Todo SH tiene la responsabilidad de elaborar sistemáticamente y revisar los procedimientos y protocolos de trabajo. Estos documentos deben estar al alcance de todo el personal involucrado en cada proceso, y ser conocidos y consensuados por todos.

Cada Servicio de Transfusión debe contar con «Guías de uso e indicación de componentes sanguíneos», de manera que los criterios empleados para indicar la transfusión de componentes sanguíneos estén avalados por la Guía de consenso entre los diferentes profesionales involucrados en el proceso de la transfusión. Este concepto también debe incluir a la atención de donantes, preparación de componentes y calificación biológica de las unidades de sangre.

9. *Confidencialidad, anonimato y marco jurídico respaldatorio*

Todos los participantes del SH deben tener la seguridad de que la información suministrada no podrá ser utilizada para una acción legal o de tipo disciplinario. El objetivo de la hemovigilancia es conocer cuáles son los riesgos de la transfusión sanguínea a lo largo de toda la cadena transfusional para poder introducir medidas correctoras o preventivas, allí donde la cadena se muestra más vulnerable. El SH no debe cumplir una función fiscalizadora y, menos aún, punitiva. Es fundamental que los profesionales confíen en la absoluta confidencialidad del sistema, especialmente en relación con los errores transfusionales. Las desviaciones y los errores deben ser analizados, exclusivamente, en el entorno donde se han producido. El SH no es responsable de este ejercicio, no está entre sus

atribuciones, por lo que no puede ni debe aportar otra información que no sea la genérica o global recogida en el informe de hemovigilancia.

10. Informe anual

La información, una vez analizada y sistematizada debe ser enviada a los efectores en forma de un informe anual que incluya las recomendaciones y medidas correctoras o preventivas más pertinentes. La eficacia de estas medidas debe ser examinada regularmente o, como mínimo, evaluada en los informes sucesivos. Los resultados del informe deben instar a la elaboración de guías, protocolos o procedimientos de trabajo que contribuyan a aumentar la calidad de la transfusión.

Este informe anual debe tener la máxima difusión posible llegando a los médicos prescriptores, al personal técnico y de enfermería, a las direcciones hospitalarias y a las autoridades sanitarias responsables de la hemoterapia.

11. Centralización de procesos

La centralización de los procesos facilita la recolección de datos, su evaluación y la uniformidad de criterios para la interpretación de las complicaciones y efectos adversos. Por otra parte, dinamiza el envío de datos, en estricta confidencialidad, hacia el nivel central.

12. Sistema de gestión de calidad

La existencia de un programa de gestión de la calidad, base de la excelencia en las buenas prácticas de manufactura y de la práctica transfusional, es el cimiento sobre el que se asienta la implementación de un SH. No se garantiza el inicio y el sostenimiento en el tiempo del SH si los servicios de sangre no llevan a cabo sus tareas en el marco de un sistema de gestión de la calidad.

De acuerdo con las recomendaciones de OPS-OMS cada país debe contar con un programa nacional de sangre, responsable de llevar adelante las políticas públicas sobre la seguridad transfusional. En el marco de estos programas, debe implementarse un SH, no sólo para ponerlo en marcha, sino

también para su continuidad en el tiempo, difusión de la información, garantizar la confidencialidad de datos y la asignación de recursos.

El SH es el último eslabón de la seguridad transfusional. De hecho, la implementación de acciones de hemovigilancia se asocia a una disminución en las reacciones adversas en cada uno de los procesos de la medicina transfusional. El conocimiento de las variables necesarias para implementar un SH garantizará el cumplimiento de los objetivos. Son varias las herramientas y/o condiciones que deben cumplirse para desarrollar un SH, pero de ellas tres son fundamentales: la existencia de un sistema de gestión de la calidad, adecuar los marcos regulatorios de los países para que la hemovigilancia no se utilizada como una herramienta punitiva, y que forme parte de una política pública en el marco de un programa nacional de sangre (decisión política). La hemovigilancia brinda otros beneficios, como fomentar la capacitación y la investigación, señalar áreas deficientes, asesoramiento a las autoridades sanitarias para comprometer su responsabilidad en la seguridad transfusional, aporta a la comunidad médica evidencias y verdades encubiertas no encontradas anteriormente, garantiza componentes más seguros, y contribuye a reducir los costos hospitalarios mediante la disminución de reacciones adversas graves y el uso apropiado de la transfusión. Implementar un SH es propender a la seguridad transfusional, que indirectamente implica una mejora en la salud pública.

Bibliografía

1. Muniz-Díaz E, León C, Torres O. Manual iberoamericano de hemovigilancia. 2015. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/Manual-Iberoamericano-de-Hemovigilancia-FINAL.pdf>
2. Love E, Jones H, Williamson LM et al. SHOT A voluntary system for the reporting of serious hazards of transfusion in the UK. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine*. 2003; 5: 249-255.
3. Muñiz Díaz E. Los riesgos de la transfusión y la hemovigilancia. *Rev Arg Transfusión*. 2015; 41 (2): 127-130.
4. León C. Hemovigilancia en América Latina. *Rev Arg Transfusión*. 2015; 41 (2): 115-120.
5. Loggio A, Dabusti G, Torres OW. Programa de Hemovigilancia Nacional de la Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunohematología. *Rev Arg Transfusión*. 2015; 41 (2): 109-114.
6. Bolton-Maggs PH. Serious hazards of transfusion-conference report: celebration of 20 years of UK haemovigilance. *Transfus Med*. 2017; 27: 393-400.

Uso de la biología computacional para comparar las estructuras terciarias teóricas de las formas más comunes de RHCE y RHD

Estrada Juárez Higinio*

La biología computacional combina conocimientos fisicoquímicos, bioquímicos y de biología molecular con la mecánica cuántica; nos permite comprender las variaciones en el microambiente molecular y cómo pequeños cambios químicos en el pH, la temperatura o la molaridad pueden afectar las interacciones de las proteínas. Sin embargo, predecir las estructuras de las proteínas es una tarea extremadamente difícil. Los dos problemas principales son calcular la energía libre y encontrar su mínimo global.

Si existen estructuras similares en la biblioteca PDB, la predicción estructural de proteínas se puede dividir en: modelado basado en plantillas y modelado libre. El éxito del análisis estructural depende de la determinación experimental de la estructura de proteínas óptimamente seleccionadas y algoritmos de modelado informático eficientes.¹

Conroy y colaboradores propusieron una de las primeras estructuras terciarias RhD.² Recientemente, algunos estudios han intentado explicar las variaciones entre las asociaciones dentro del complejo RhAG-RhD-RhCE^{3,4} y la identificación de variantes débiles de RhD mediante la sustitución de aminoácidos (AA).^{5,6}

El estudio de Cherif-Zahar⁷ es uno de los más influyentes sobre la descripción tridimensional de la proteína RhD. Los estudios que lo utilizan para explicar las variantes D, sustituyen los AA mutantes en la estructura secundaria. El esquema de Wagner y Flegel⁸ trata de explicar las posiciones de los 35 AA que difieren RhCE y RhD a partir de la estructura secundaria de una sola proteína. Desde entonces, se ha arraigado en la medicina transfusional la idea de que los cambios transmembrana no afectan las asas exofaciales o que los cambios deberían involucrar a más de un AA. Sin embargo, este concepto no considera la estructura terciaria, ni la interacción con la membrana (espesor hidrofóbico)^{3,5} y tampoco que el resultado de cualquier sustitución de AA afecta las propiedades fisicoquímicas y la funcionalidad de la proteína,⁹ por ejemplo, el perfil de solubilidad de la proteína, hasta el punto de que se altera el reconocimiento por parte de los anticuerpos. Los alelos RHCE*ceRT¹⁰ y RHCE*ceSL02¹¹ son ejemplos de cómo el cambio de un AA (p.Arg154Thr y p.Ser122Leu, respectivamente) expone epítomos RhD que normalmente carecen.

* Coordinación de Hematología Perinatal, Instituto Nacional de Perinatología «Isidro Espinosa de los Reyes», Ciudad de México.

Citar como: Estrada JH. Uso de la biología computacional para comparar las estructuras terciarias teóricas de las formas más comunes de RHCE y RHD. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s10-s13. <https://dx.doi.org/10.35366/117579>



En nuestro trabajo,¹² el objetivo fue identificar las diferencias estructurales teóricas entre las cuatro formas de RhCE y RhD utilizando herramientas biológicas computacionales. Para ello, calculamos los efectos de las sustituciones de AA en la conformación final de las proteínas Rh, determinando el perfil fisicoquímico de cada proteína según el análisis de hidrofobicidad, potencial electrostático (PE), estructura secundaria y comparación de estructuras terciarias. Luego, creamos modelos 3D de RhD y RhCE para comparar las regiones de proteínas que pueden explicar las diferencias antigénicas. Usamos el modelado por homología que compara modelos estructurales, que está directamente asociado con la accesibilidad de plantillas de proteínas relacionadas. Antes que nosotros, Floch y colaboradores³ utilizaron modelos comparativos para obtener información estructural 3D sobre variantes de RhD asociadas con la formación de anti-D. Sin embargo, mapearon las posiciones de las diferentes variantes en el mismo modelo estructural. Recientemente, publicaron un trabajo en el que toman como referencia nuestro modelo.¹³

Aunque las secuencias de las proteínas Rh son similares en un $91.71 \pm 0.31\%$, se distribuyen de manera diferente en la membrana debido a la hidrofobicidad de sus AA, de modo que el espesor hidrofóbico de RhCE es mayor que el de RhD, lo que facilita la interacción con la RhAG. La unión entre RhD y RhAG sería menos estable espacialmente porque dos de los AA estarían fuera de la membrana en el caso de RhD. Vallese et al describieron que el dominio de unión entre la membrana y anquirina-1 tiene tres elementos constitutivos diferentes: transmembrana (RhCE y AQP1), extra membrana (dominios de la banda citosólica 3) y adaptadores

periféricos (proteína 4.2).¹⁴ Explican que el heterotrímero Rh es el ancla entre el citoesqueleto y la membrana a través de la interacción entre los extremos N y C de RhCE y las primeras cinco repeticiones de anquirina-1.¹⁵ Curiosamente, Vallese et al,¹⁴ no detectaron RhD dentro de la estructura del heterotrímero Rh, aunque utilizaron sangre RhD positiva. Sólo observaron complejos multiproteicos con RhCE, y explicaron que podía deberse a la diversidad del complejo RhAG-Rh o que RhD no está asociado con el complejo de anquirina de la banda 3 y, alternativamente, está asociado con el complejo de unión 4.1R como en los ratones. Nuestros resultados sugieren que la región hidrofóbica de RHAG mide 34.2 \AA , es muy similar a la de las cuatro formas de RhCE, que promedian $33,83 \text{ \AA}$. Desde un punto de vista estequiométrico, la región hidrofóbica de RhD es 11 \AA más estrecha (*Figura 1*); esto explica que sus bucles exofaciales sean 3.89 veces más largos que los de las isoformas RhCE, y el acoplamiento con RhAG sería inestable. Varias proteínas forman el macrocomplejo de la membrana de los eritrocitos, cuya estructura cuaternaria resulta de sus interacciones. Las regiones citoplasmáticas y transmembrana de las proteínas analizadas están conservadas, posiblemente debido a interacciones con RhAG y anquirina. Los giros exofaciales β y γ son las únicas regiones «libres» definidas por interacciones, siendo el microambiente la región más variable de las cinco formas. En la práctica, estas diferencias están efectivamente presentes porque los anticuerpos anti-RhD no reconocen las formas RhCE, y existen diferencias entre estas últimas que las hacen especiales (*Figura 2*).

Es cierto que las estructuras obtenidas experimentalmente son más precisas. Sin embargo, hay

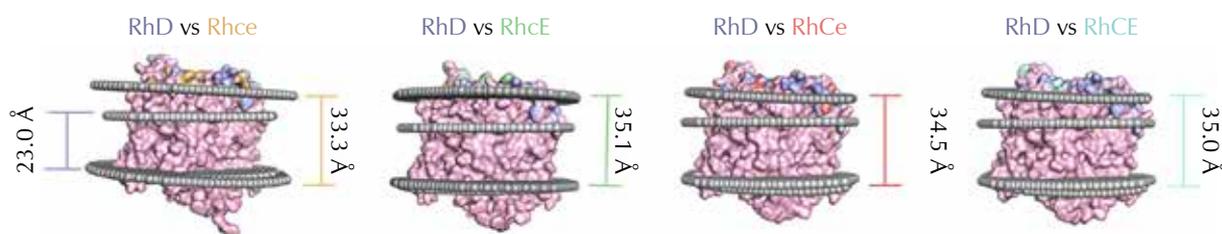


Figura 1: Vista lateral de la superposición estructural de Rhce, RhcE, RhCe y RhCE (claro) en RhD (oscuro), a un costado de cada imagen se indican los valores del grosor hidrofóbico (Å). En el binomio RhD versus Rce se muestra el desplazamiento de 22° del eje de RhcE (líneas punteadas) con respecto al de RhD (línea continua).

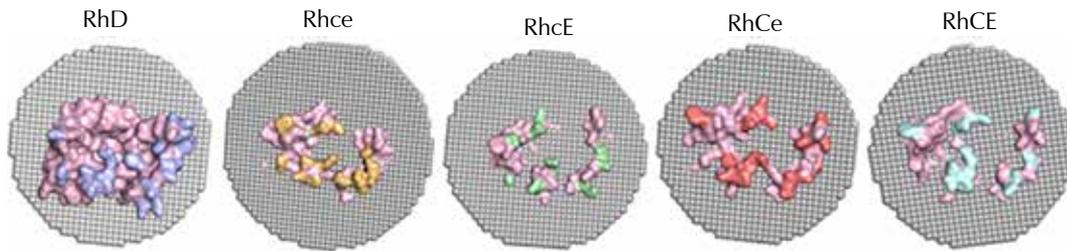


Figura 2: Vista superior de las proteínas RhD (gris oscuro) y las cuatro formas de RhCE (blanco). En negro se destacan los epítopes de cada proteína.

que tener en cuenta que se obtuvieron en condiciones muy controladas, incluso «artificiales», y la estructura es producto de esas zonas «estresadas». Aunque los datos de los modelos computacionales pueden no ser tan precisos, teóricamente es posible controlar estos cambios. Comparando nuestros modelos de RhCE con el macrocomplejo del modelo de Vallese, se ajustaron a la estructura RhCE, mientras que RhD se ajustó a RhAG, indicando que son proteínas diferentes, confirmando los modelos obtenidos por biología computacional.

Las estructuras de RhD y RhCE son diferentes. Los valores de PE son específicos para cada proteína, lo que significa que se organiza de manera diferente en el mismo disolvente. Eran de esperar diferencias conformacionales de los bucles en longitud y secuencia. Sin embargo, también pueden ser consecuencia de la flexibilidad conformacional del polipéptido completamente plegado.

Las diferencias entre RhD y RhCE se explican tradicionalmente por cambios en cinco AA en las posiciones 15, 59, 67, 102 y 225 (Esta numeración resulta de la remoción de la metionina inicial).⁷ Destacan dos cambios, el primero en 102 porque es exofacial y distingue C/c. El segundo es 225 porque es el único cambio en E/e. Sin embargo, nuestros datos sugieren que estas sustituciones son en la región transmembrana, pero tienen un efecto sobre la conformación exofacial. Así, cuando se analizan microdominios y estructuras secundarias, la diferencia entre C y c está en L1 (Ser36-Leu37) y L2 (Pro101). La diferencia entre los antígenos E y e está en L6 (Val351-Met357). El Rhce es el único con la diferencia L4 (Arg228-Pro230).

Se ha sugerido que el antígeno G está expuesto en RhD, RhCe y RhCE, lo cual es causado por la variación p.Ser102Pro. Nuestros resultados sugieren

que el cambio estructural no se debe a la variante, sino que es consecuencia de la interacción con otros AA, no solo con los AA laterales en la estructura primaria sino también a través de interacciones fisicoquímicas con otros en la estructura terciaria, más aún con AA de otras proteínas del complejo (estructura cuaternaria). Sugerimos que este cambio no sea necesariamente en L2 (Phe100-Ser102), porque los microdominios estructurales y las estructuras secundarias predichas son las mismas en esa región en las cinco proteínas.

En conclusión, aunque son genes homólogos, las proteínas de las cinco formas Rh se diferencian por sus particulares propiedades fisicoquímicas. Creemos que explicar las diferencias en estas proteínas reemplazando selectivamente el modelo propuesto por Wagner y Flegel no es correcto porque no permite demostrar las diferencias estructurales entre las variantes Rh.

Utilizando la biología computacional podemos modelar estructuras suficientemente precisas y similares a las obtenidas experimentalmente, lo que nos permite asumir las diferencias «topológicas» que reconoce un anticuerpo. Los fenotipos G+, RHCE*ceRT+ y RHCE*ceSL.02+, entre otros, prueban que la variación en la secuencia AA (estructura primaria) altera conformacionalmente la estructura terciaria. Además, las interacciones con las otras proteínas modifican el ambiente electrostático, cambiando las conformaciones espaciales (estructura cuaternaria) y por tanto el reconocimiento antigénico.

Referencias

1. Zhang Y. Progress and challenges in protein structure prediction. *Curr Opin Struct Biol.* 2008; 18: 342-348.
2. Conroy MJ, Bullough PA, Merrick M, Avent ND. Modelling the human rhesus proteins: implications for structure and function. *Br J Haematol.* 2005; 131: 543-551.

3. Floch A, Pirenne F, Barrault A, Chami B, Toly-Ndour C, Tournamille C et al. Insights into anti-D formation in carriers of RhD variants through studies of 3D intraprotein interactions. *Transfusion*. 2021; 61: 1286-1301.
4. Gruswitz F, Chaudhary S, Ho JD, Schlessinger A, Pezeshki B, Ho CM, et al. Function of human Rh based on structure of RhCG at 2.1 Å. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2010; 107: 9638-9643.
5. Zhang X, Li G, Zhou Z, Shao C, Huang X, Li L et al. Molecular and computational analysis of 45 samples with a serologic weak D phenotype detected among 132,479 blood donors in northeast China. *J Transl Med*. 2019; 17: 393.
6. Trueba-Gomez R, Rosenfeld-Mann F, Estrada-Juarez H. Prediction of the antigenic regions in eight RhD variants identified by computational biology. *Vox Sang*. 2024; 119: 590-597.
7. Cherif-Zahar B, Bloy C, Le Van-Kim C, Blanchard D, Bailly P, Hermand P et al. Molecular cloning and protein structure of a human blood group Rh polypeptide. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1990; 87: 6243-6247.
8. Wagner FF, Cassner C, Muller TH, Schonitzer D, Schunter F, Flegel WA. Molecular basis of weak D phenotypes. *Blood*. 1999; 93: 385-393.
9. Meireles MR, Stelmach LH, Bandinelli E, Vieira GF. Unveiling the influence of factor VIII physicochemical properties on hemophilia A phenotype through an in silico methodology. *Comput Methods Programs Biomed*. 2022; 219: 106768.
10. Wagner FF, Ladewig B, Flegel WA. The RHCE allele ceRT: D epitope 6 expression does not require D-specific amino acids. *Transfusion*. 2003; 43: 1248-1254.
11. Chen Q, Hustinx H, Flegel WA. The RHCE allele ceSL: the second example for D antigen expression without D-specific amino acids. *Transfusion*. 2006; 46: 766-772.
12. Trueba-Gomez R, Rosenfeld-Mann F, Baptista-Gonzalez HA, Dominguez-Lopez ML, Estrada-Juarez H. Use of computational biology to compare the theoretical tertiary structures of the most common forms of RhCE and RhD. *Vox Sang*. 2023; 118: 881-890.
13. Floch A, Galochkina T, Pirenne F, Tournamille C, de Brevern AG. Molecular dynamics of the human RhD and RhAG blood group proteins. *Front Chem*. 2024; 12: 1360392.
14. Vallese F, Kim K, Yen LY, Johnston JD, Noble AJ, Cali T et al. Architecture of the human erythrocyte ankyrin-1 complex. *Nat Struct Mol Biol*. 2022; 29: 706-718.
15. Nicolas V, Le Van Kim C, Gane P, Birkenmeier C, Cartron JP, Colin Y et al. Rh-RhAG/ankyrin-R, a new interaction site between the membrane bilayer and the red cell skeleton, is impaired by Rh(null)-associated mutation. *J Biol Chem*. 2003; 278: 25526-25533.

Recambio plasmático en síndrome de Guillain-Barré

Franco Vargas Rei*

El síndrome de Guillain-Barré (SGB) es una entidad patológica antigua; la primera descripción de los síntomas y signos compatibles con esta enfermedad se remontan a 1859, cuando Landry publicó el desarrollo clínico de un caso con parálisis ascendente. Ya para el año 1916, los neurólogos franceses Georges Guillain, Jean-Alexandre Barré y André Strohl completan de manera más detallada la fisiopatología de la enfermedad, nombrándola como síndrome de Guillain Barré.

Sin embargo, través de los años, los constantes estudios y el diagnóstico cada vez más temprano de los nuevos casos han permitido tener avances sustanciales en el conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad, al grado que hoy en día se han descrito alrededor de siete variantes clínicas de esta enfermedad.

El síndrome de Guillain-Barré es la causa más común de parálisis flácida aguda en todo el mundo, con una incidencia descrita de 1-2 casos por cada 100 mil habitantes, la prevalencia entre hombres y mujeres es de 2/1. En la mayoría de los casos los pacientes presentan una enfermedad infecciosa previa, más comúnmente del tracto respiratorio superior, antes de la aparición de debilidad motora progresiva.

Varios microorganismos se han asociado con el síndrome de Guillain-Barré, en particular el *Campylobacter jejuni* (CJ), el virus Zika, el síndrome respiratorio agudo severo SARS-CoV-2 en el 2019. Recientemente, en abril del 2024 la Secretaría de Salud lanzó una alerta epidemiológica por el aumento de los casos de síndrome de Guillain-Barré en el estado de Tlaxcala, aparentemente asociados al consumo de la carne de pollo contaminada con CJ.

En general, esta enfermedad está caracterizada por múltiples afecciones neurológicas que, en esencia, causan debilidad rápidamente progresiva y disminución o ausencia de los reflejos, por lo que se requiere una estrecha vigilancia para limitar la progresión de la enfermedad con el objetivo de evitar disfunción autónoma, lo que lleva al paciente a disautonomía y paro respiratorio.

Recientemente se ha asociado el síndrome de Guillain-Barré con la administración de inhibidores de puntos de control inmunológicos empleados en la terapia para el cáncer. El mecanismo se sigue estudiando, pero es posible que la anulación de la autotolerancia pueda activar los linfocitos T citotóxicos, junto con una supresión reducida de las células productoras de anticuerpos. En esencia, se

* Jefe de Banco de Sangre del Hospital HMG Coyoacán, CDMX. Médico adscrito al Banco de Sangre del Hospital Juárez de México.



cree que los casos de síndrome de Guillain-Barré irán en aumento debido a incremento de las inmunoterapias.

El diagnóstico de SGB clásico se realiza principalmente a través del interrogatorio y una exhaustiva exploración neurológica; sin embargo, algunas variantes del síndrome pueden hacer que esto no sea tan fácil debido a los criterios de diagnóstico existentes, los cuales tienen limitaciones y, por esta causa, algunas veces se retrasa el inicio del tratamiento. Por ello, en los casos donde los síntomas y signos son rápidamente progresivos se decide iniciar con el tratamiento disponible.

El pronóstico general del síndrome de Guillain-Barré es bueno, pero alrededor de 3% de los pacientes mueren a causa de las complicaciones, y 5% quedan con alguna discapacidad importante, por ello debemos tomar en cuenta los factores predictores de mal pronóstico que incluyen edad avanzada, antecedente de infección por *Campylobacter jejuni*, enfermedad rápidamente progresiva con necesidad de ventilación y el subtipo de síndrome de Guillain-Barré con afección axonal.

Tratamiento recambio plasmático y/o inmunoglobulina

El recambio plasmático terapéutico (RPT) y la inmunoglobulina intravenosa (IgIV) son los únicos tratamientos eficaces demostrados para el SGB, ambos con buenos resultados clínicos si se aplican entre las dos y cuatro semanas de haber iniciado los síntomas. En algún tiempo se usó y se estudió la terapia combinada, alternando el RPT y la IgIV, actualmente los estudios científicos muestran que no hay beneficio en combinarlos.

Aunque los dos tratamientos son costosos, los precios son más o menos similares, la decisión entonces de usar uno u otro, será siempre en función de la disponibilidad y acceso rápido a los recursos terapéuticos necesarios, considerando que el resultado está siempre en función de la prontitud con la que establezcamos el diagnóstico e iniciemos el tratamiento. Es importante aclarar que, en el caso específico del tratamiento en niños, se prefiere el uso de IgIV, debido al menor riesgo de complicaciones inherentes al RPT.

En primer lugar, hablaremos del RPT como terapia de elección para el tratamiento de SGB, ya que se ha demostrado que la eliminación de los complejos inmunes circulantes mediante la remoción del plasma del paciente detiene de manera importante la progresión de la enfermedad y mejora el tiempo de recuperación de las capacidades neurológicas, evitando en muchos de los casos la ventilación artificial y las complicaciones que de esto se derivan.

Durante el RPT, se extrae una parte de la sangre del paciente y se hace pasar por una máquina que separa los componentes celulares, permitiendo extraer el plasma donde se encuentran suspendidos los anticuerpos causantes de la enfermedad, los glóbulos rojos, blancos y plaquetas, se introducen de nuevo mientras se repone el volumen plasmático extraído, con su fisiología y albúmina humana al 25%.

El RPT suele realizarse durante tres a cinco sesiones a lo largo de una o dos semanas. El número de sesiones y la frecuencia del tratamiento pueden variar en función de la gravedad del paciente; sin embargo, las recomendaciones clínicas de casi todos los estudios coinciden en realizar de tres a cinco procedimientos, con intervalos de 72 horas, removiendo de 1 a 1.5 volúmenes plasmáticos, lo anterior con la finalidad de respetar la fisiología de adaptación y recuperación del cuerpo cuando es sometido a la remoción de todos los componentes plasmáticos.

La Asociación Americana de Aféresis (ASFA, por sus siglas en inglés) ha seguido considerando al RPT como el tratamiento primario, en categoría I, grado de recomendación 1A, es decir, como tratamiento de primera línea, con recomendación fuerte y evidencia contundente de sus resultados, todo avalado por estudios observacionales.

El tratamiento con IgIV consiste en administrar al paciente una dosis elevada de anticuerpos producidos por individuos sanos. Estos anticuerpos ayudan a suprimir el sistema inmunitario del paciente y evitan que ataque los nervios. Estas inmunoglobulinas suelen administrarse por vía intravenosa durante cinco días.

Quizá la mayor indicación en la que debemos utilizar las IgIV es el tratamiento de los niños, sobre todo en aquellos en los cuales el volumen extra-

corpóreo que manejan los separadores celulares puede exceder más del 13% del volumen circulante. Otra cosa a considerar es que el tratamiento con inmunoglobulina intravenosa es más fácil de administrar en niños y las complicaciones por la colocación de los catéteres son más altas, además los niños requieren siempre estar en una unidad de cuidados intensivos.

Con el transcurso de los años, los casos de SGB se incrementarán considerablemente debido al aumento de las terapias inmunológicas y a los tratamientos genómicos. Con el conocimiento de todas las variantes del SGB será más fácil evitar el subdiagnóstico de los nuevos casos. Los bancos de sangre debemos retomar las unidades de aféresis para desarrollar y hacer crecer este campo de práctica clínica, fomentando la investigación y publicación de los casos.

El RPT y la IgIV son los únicos tratamientos eficaces demostrados para el SGB; el tema en la elección de cual terapia dar, está en función de los recursos disponibles para iniciar. En niños con esta enfermedad, el tratamiento debe ser preferentemente con IgIV debido al mayor número de complicaciones existentes derivadas de la colocación de catéteres centrales, el manejo del volumen extracorpóreo y porque siempre el paciente requerirá de una terapia intensiva.

Es necesario proporcionar un mejor acceso al tratamiento para todos los pacientes con síndrome de Guillain-Barré y desarrollar terapias modificadas de la enfermedad eficaces que puedan limitar el alcance de la lesión nerviosa.

Bibliografía

1. Shahrizaila N, Lehmann HC, Kuwabara S. Guillain-Barré syndrome. *Lancet*. 2021; 397 (10280): 1214-1228.
2. Esposito S, Longo MR. Guillain-Barré syndrome. *Autoimmun Rev*. 2017; 16 (1): 96-101. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2016.09.022>
3. Hashim NA, Mohamed WS, Emad EM. Neutrophil-lymphocyte ratio and response to plasmapheresis in Guillain-Barré syndrome: a prospective observational study. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg*. 2020a; 56 (1). Available in: <https://doi.org/10.1186/s41983-020-0154-z>
4. Ramakrishnan S, Mustare V, Philip M, Thennarasu K, Periyavan S. Treatment-related fluctuations in guillain barre syndrome and the conundrum of additional cycles of plasmapheresis. *Ann Indian Acad Neurol*. 2017; 20 (4): 372-377. Available in: https://doi.org/10.4103/aian.aian_242_17
5. Rebolledo-García D, González-Vargas PO, Salgado-Calderón I. Síndrome de Guillain-Barré: viejos y nuevos conceptos. *Med Int Méx*. 2018; 34 (1): 72-81. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i1.1922>
6. Stoian A, Serban G, Bajko Z, Andone S, Mosora O, Balasa A. Therapeutic plasma exchange as a first-choice therapy for axonal Guillain-Barré syndrome: a case-based review of the literature (Review). *Exp Ther Med*. 2021; 21 (3): 265. Available in: <https://doi.org/10.3892/etm.2021.9696>
7. Winer JB. Guillain Barré syndrome. *Mol Pathol*. 2001; 54 (6): 381-385.
8. Yuki N, Hartung HP. Guillain-Barré syndrome. *N Engl J Med*. 2012; 366 (24):2294-304. doi: 10.1056/NEJMra1114525. Erratum in: *N Engl J Med*. 2012; 367 (17): 1673. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmra1114525>

Sistemas de gestión de la calidad en el banco de sangre

Escamilla Guerrero Guillermo*

La medicina transfusional puede ser el principal impulsor de muchas iniciativas de mejora de la seguridad del paciente y la calidad, tanto dentro del hospital como en los centros de recolección. A medida que las organizaciones avanzan hacia una alta confiabilidad y cero daños al paciente, la medicina transfusional puede ofrecer una gran experiencia y conocimiento sobre cómo garantizar prácticas seguras y de alta calidad para los pacientes. El punto importante para entender el énfasis moderno de la medicina transfusional tanto en la recolección como en el suministro de sangre y componentes sanguíneos:

1. Una faceta es tomar un recurso necesario, la sangre, del público para proporcionar una terapia médica valiosa que a menudo salva vidas o mejora la calidad de vida;
2. Por otro lado, se trata de desarrollar y operar sistemas que utilicen la sangre y los componentes sanguíneos de manera efectiva y segura para los pacientes que los necesitan dondequiera que estén siendo atendidos. Por lo tanto, el manejo transfusional implica el suministro de sangre y componentes sanguíneos, así como de las terapias con las que están involucrados, a través

del diseño y control de sistemas que lo hagan posible.¹⁻⁴

El enfoque utilizado para garantizar la máxima calidad de los componentes sanguíneos en el sistema de suministro de sangre es similar al utilizado en la fabricación de productos farmacéuticos, mientras que el enfoque utilizado para garantizar que los pacientes reciban la terapia transfusional de la más alta calidad incorpora algo de esto, pero también forma parte del plan de calidad general de un hospital.

El campo de la medicina transfusional ha sido testigo de una notable transformación en su enfoque de la gestión de la calidad a lo largo de los años. El entorno de fabricación también condujo a cambios en la filosofía organizacional y a la introducción de nuevos conceptos de calidad y control de procesos.⁵

Diversas organizaciones reguladoras, como la *Joint Commission* (JC), la Asociación para el Avance de la Sangre y Bioterapias (AABB, por sus siglas en inglés), la Fundación para la Acreditación de Terapia Celular (FACT, por sus siglas en inglés), la Unión Europea (UE) y normas internacionales como la Organización Internacional de Estandari-

* Adscrito al laboratorio del Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría. Gerente de Laboratorio de Innovación Molecular y Genética (LIMOGEN).

Citar como: Escamilla GG. Sistemas de gestión de la calidad en el banco de sangre. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s17-s19. <https://dx.doi.org/10.35366/117581>



zación (ISO, por sus siglas en inglés), establecen y controlan sistemas de calidad para los servicios de transfusión de sangre y otros entornos de atención médica. Esas organizaciones han publicado normas y herramientas de evaluación específicas que se han adoptado en muchos países de todo el mundo.

La gestión de la calidad en medicina transfusional se puede clasificar en cuatro aspectos clave: la calidad de la sangre y sus componentes, las operaciones del servicio de transfusión, el procedimiento de transfusión en sí y la terapia transfusional en general. Para alcanzar y mantener los más altos estándares de calidad en cada una de estas áreas, es esencial un sistema de gestión de calidad sólido.⁶⁻¹¹

Esto va de la mano con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud que incluye un enfoque de cinco elementos clave para la gestión de la calidad en los servicios de transfusión de sangre:

1. abarca la gestión organizativa;
2. la aplicación de normas de calidad;
3. la documentación;
4. la formación del personal;
5. la evaluación periódica.

Este sistema integral de gestión de la calidad tiene dos propósitos principales: a) garantizar la seguridad, la adecuación y la eficacia de los servicios y los componentes sanguíneos, y b) proporcionar datos sobre eventos adversos para el sistema nacional de hemovigilancia.

Los servicios de transfusión en todo el mundo también se han guiado por las normas y directrices establecidas por la AABB y sus homólogos europeos. Estas organizaciones han desempeñado un papel fundamental en el establecimiento de las mejores prácticas, la promoción de la mejora continua de la calidad y el fomento de una cultura de seguridad y excelencia en el campo de la medicina transfusional.^{5,12}

La implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (GMP) en la industria de la sangre por el AABB y la promulgación de las Enmiendas para la Mejora del Laboratorio Clínico (CLIA, por sus siglas en inglés) de 1988 marcaron el comien-

zo del camino de la calidad para los servicios de transfusión.¹³

Estos cambios regulatorios han estimulado la adopción de sistemas integrales de gestión de calidad que sirven a dos objetivos principales: garantizar la seguridad, la adecuación y la eficacia de los componentes y servicios sanguíneos, así como proporcionar datos sobre eventos adversos para el sistema nacional de hemovigilancia. El AABB incorpora los principios de control total de procesos y buenas prácticas de manufactura. Este programa se basa en el concepto de mejora continua, que implica la vigilancia constante de las deficiencias operativas, la recopilación de datos de referencia, el desarrollo de soluciones para mejorar los procesos, la implementación de dichas soluciones y el seguimiento continuo de su impacto; además, también abarcan el manejo, el procesamiento y el almacenamiento adecuados de la sangre recolectada desde el momento en que se extrae la sangre, ésta debe ser sometida a una serie de medidas de control de calidad para garantizar su integridad e idoneidad para su aplicación. Estas medidas pueden incluir inspecciones visuales para identificar cualquier signo de anomalías o contaminación, así como análisis más técnicos.⁵

El conjunto de normas para los bancos de sangre elaborado por el Consejo de Europa (CE) (19a edición) y su revisión (21a edición), trata de un conjunto claro de requisitos y directrices planteados a los centros de transfusión sanguínea, y se anima a los 47 Estados miembros de esta comunidad a utilizarlos para elaborar o revisar sus directrices nacionales. Algunos de los principales aspectos de los bancos de sangre cubiertos por estas pautas incluyen los siguientes: selección de donantes voluntarios; la preparación y programación de los productos entregados dependen del servicio de transfusión del hospital, regulaciones sobre preparación y etiquetado de sangre total y de los componentes sanguíneos, cooperación con los servicios de transfusión para proporcionar información sobre infecciones transmisibles por transfusión, transfusión de componentes de tejidos o células, y pedidos entrantes.⁹

La adopción de normas internacionales de ca-

lidad, como la ISO 9001 y la ISO 15189, ha sido un paso importante en la evolución de la gestión de la calidad en medicina transfusional. Estas normas proporcionan un marco estructurado para el desarrollo y la implementación de sistemas de gestión de la calidad, lo que garantiza procesos coherentes y fiables, y permite la prestación de servicios de alta calidad, estableciendo el cumplimiento normativo y apoyándose en los estándares internacionales como el AABB y CE.¹⁴

La gestión de la calidad tiene como objetivo mejorar la eficacia de la organización y se define como la concentración en la calidad y los requisitos del cliente, con un enfoque gerencial. Se basa en la medición y cuantificación y está orientada al cliente y a la prevención. La implementación de un sistema de gestión de la calidad puede ser un poderoso catalizador para un cambio significativo a través de procedimientos armonizados. Se reconoce que la mejora continua y la acción preventiva, basadas en el seguimiento y la revisión, son los principales contribuyentes para lograr una prestación de servicios de alta calidad. Proporcionar los resultados requeridos implica la mejora, la medición y el control de los procesos con respecto a los objetivos de calidad a través de indicadores.⁹

El desempeño competente de los profesionales de la salud en medicina transfusional es crucial para garantizar la seguridad del paciente y prevenir posibles complicaciones. Con este fin, los programas de formación integrales y las evaluaciones continuas de los conocimientos y las prácticas se han convertido en componentes integrales de los sistemas de gestión de la calidad en los servicios de transfusión.

A medida que el campo de la medicina transfusional continúa evolucionando, la importancia de la gestión de la calidad seguirá creciendo. Al alinearse con los estándares internacionales, adherirse a

las pautas de la industria y fomentar una cultura de mejora continua, los servicios de transfusión pueden garantizar los más altos niveles de seguridad y eficacia en la prestación de este servicio de atención médica vital.

Referencias

1. Health Organization, W. (2020). Action framework to advance universal access to safe, effective and quality-assured blood products 2020-2023. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000384>
2. Hervig TA, Doughty HA, Cardigan RA, Apelseh TO, Hess JR, Noorman F et al. Re-introducing whole blood for transfusion: considerations for blood providers. *Vox Sanguinis*. 2021; 116 (2): 167-174.
3. Stanworth SJ, New HV, Apelseh TO, Brunskill S, Cardigan R, Doree C et al. Effects of the COVID-19 pandemic on supply and use of blood for transfusion. *Lancet Haematol*. 2020; 7 (10): e756-e764.
4. Tanvir EM, Komarova T, Comino E, Sumner R, Whitfield KM, Shaw PN. Effects of storage conditions on the stability and distribution of clinical trace elements in whole blood and plasma: Application of ICP-MS. *J Trace Elem Med Biol*. 2021; 68: 126804.
5. McCullough J. Quality programs in blood banking and transfusion medicine. *Transfusion Medicine*. Wiley; 2011. p. 554-572.
6. Mascotti KM. Quality programs in blood banking and transfusion medicine. *Transfusion Medicine*. Wiley; 2021.
7. McQuilten ZK, Crighton C, Engelbrecht S, Gotmaker R, Brunskill SJ, Murphy MF et al. Transfusion interventions in critical bleeding requiring massive transfusion: a systematic review. *Transfus Med Rev*. 2015; 29 (2): 127-137.
8. Jones JM, Sapiano MR, Savinkina AA, Haass KA, Baker ML, Henry RA et al. (2020). Slowing decline in blood collection and transfusion in the United States - 2017. *Transfusion*. 2020; 60 Suppl 2 (Suppl 2): S1-S9.
9. World Health Organization. Guidance on ensuring a sufficient supply of safe blood and blood components during emergencies. 2023. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240068636>
10. Vinayagam S, Dhanger S. Perioperative blood management: current transfusion practices and challenges. *Int J Adv Med Health Res*. 2023; 10 (1): 4-11.
11. Gammon RR, Almozain N, Jindal A, Nair AR, Vasovic LV, Bocquet C. Patient blood management, past, present and future. *Ann Blood*. 2024; 9: 7.
12. Mbuthia AN, Mwangi EM, Ong'ombe MO. Organisational management of hospital blood transfusion services in Nairobi County, Kenya: evidence of implementation. *Afr J Lab Med*. 2019; 8(1).
13. Blaylock RC, Lehman CM. Managing transfusion service quality. *Arch Pathol Lab Med*. 2011; 135 (11): 1415-1424.
14. Fung MK, Grossman BJ, Hillyer CD, Westhoff CM. Technical Manual. 18a ed. Basilea, Suiza: American Association of Blood Banks; 2014.

Plaquetas refrigeradas y su uso clínico

Indrikovs Alexander José*

Las plaquetas participan en la inmunomodulación, mantenimiento y reparación de estructuras vasculares, y, su función más conocida, la formación de coágulos. Las transfusiones de plaquetas, usadas para el tratamiento de pacientes con trombocitopenia, disfunción plaquetaria y/o hemorragia, son intervenciones médicas que pueden salvar vidas. La capacidad de almacenar plaquetas para transfusiones mientras se conserva su función hemostática es fundamental para los bancos de sangre y la medicina transfusional. Investigaciones extensas han sido realizadas para tratar de entender cómo almacenar las plaquetas antes de la transfusión. Mucho se ha aprendido sobre los materiales de las bolsas de almacenamiento, soluciones sintéticas, y sobre cómo la temperatura impacta la viabilidad y función plaquetaria. Las plaquetas están disponibles como concentrados derivados de sangre completa, concentrados preparados de la capa leucocitaria, y como unidades de aféresis.

Cuando fueron inicialmente introducidas para uso clínico, las transfusiones de plaquetas eran predominantemente utilizadas profilácticamente en pacientes hematológicos con trombocitopenia hipoproliferativa. Estos pacientes se benefician de una sobrevivencia y circulación prolongada de las plaquetas postransfusión, lo cual disminuye la frecuencia transfusional. Posibles beneficios de la

reducción de transfusiones profilácticas incluyen la disminución de exposición a donantes, disminución del riesgo de reacciones transfusionales adversas, y menor utilización de plaquetas.

El rol de los concentrados de plaquetas en la reducción de muerte por hemorragia en pacientes con cáncer fue reconocido inicialmente en 1961. A finales de los 60 y principios de los 70, las plaquetas (PLT) eran rutinariamente almacenadas en refrigeración (PLT-R; 2-6 °C), pero esa práctica cambió rápidamente. En 1969, Scott Murphy y Frank Gardner demostraron la posibilidad de almacenar plaquetas a temperatura ambiente (PLT-TA; 20-24 °C), revolucionando la terapia con transfusión de plaquetas compararon las PLT-TA con las plaquetas almacenadas en frío y evaluaron la viabilidad plaquetaria, definida como la recuperación y sobrevivencia de plaquetas radio-etiquetadas.¹ En este estudio, la refrigeración llevó a una rápida eliminación postransfusión de las plaquetas en la circulación ($t_{1/2} = 1-2$ días), lo cual era marcadamente reducido comparado con las PLT-TA ($t_{1/2} = 7-9$ días). En una era en que la mayoría de las transfusiones de plaquetas eran administradas a pacientes con trombocitopenia hipoproliferativa y riesgo de sangramiento espontáneo, la maximización del tiempo de circulación de las plaquetas era considerada como una prioridad. En un esfuerzo para reducir

* Profesor y Director de Medicina Transfusional, Donald and Barbara Zucker School of Medicine at Hofstra/Northwell, New York, USA.



la frecuencia de las transfusiones profilácticas, el enfoque estrecho en el tiempo de circulación de las plaquetas *in vivo* eclipsó otros aspectos de la función plaquetaria y resultó en el abandono de las PLT-R.

Esta decisión no estuvo libre de controversias. Las ventajas y desventajas de mantener dos inventarios de PLT, uno mantenido a temperatura ambiente, con más tiempo de circulación para uso profiláctico, y otro con plaquetas refrigeradas más hemostáticas para el tratamiento de la hemorragia aguda, fueron vigorosamente discutidas. Como la trombocitopenia hipoproliferativa superaba por mucho a otras indicaciones para la transfusión de PLT, y la división de inventarios planteaba problemas logísticos para los hemocentros y los servicios de transfusión, los proveedores de componentes sanguíneos adoptaron el almacenamiento de plaquetas a temperatura ambiente y las mismas se convirtieron en norma. Centradas en el uso de PLT en terapia del cáncer, las agencias reguladoras adoptaron el «tiempo de circulación» de las PLT *in vivo* como la medida primaria de la función plaquetaria, en vez de otros parámetros como la adherencia y agregación plaquetaria y la contribución de las plaquetas a la resistencia del coágulo. Lamentablemente, el cambio a PLT-TA vino a costa de un mayor riesgo de contaminación (proliferación) bacteriana y a la disminución de la función hemostática en comparación con el almacenamiento en frío.

Hoy día, en la mayoría de los países, las plaquetas son almacenadas a temperatura ambiente con agitación por 5-7 días. Este método de almacenamiento crea retos logísticos de importancia; 1) la agitación constante requiere el uso de equipos de gran costo y tamaño, y 2) el riesgo de contaminación bacteriana demanda de sistemas de vigilancia extensos. Por la corta vida de almacenamiento de las PLT-TA, el descarte de unidades caducadas genera un gasto significativo para los hemocentros y los hospitales. La seguridad y disponibilidad de concentrados de plaquetas almacenadas a temperatura ambiente están limitadas por el desarrollo de lo que conocemos como «lesión de almacenamiento de las plaquetas» (LAP) y por el riesgo de contaminación bacteriana. La lesión de

almacenamiento de las plaquetas se caracteriza por una marcada disminución de la viabilidad y función plaquetaria. La LAP consiste en una serie de cambios bioquímicos, estructurales y funcionales que empiezan a ocurrir desde temprano en el proceso de manufactura. Durante la preparación de concentrados de plaquetas, la exposición a superficies artificiales y a altas fuerzas de centrifugación inician la LAP, causando activación y fragmentación de las plaquetas y liberación de sustancias bioquímicas. Durante el almacenamiento a temperatura ambiente, la aumentada glicólisis y reducida función mitocondrial conducen al agotamiento de la glucosa, la acumulación de lactato y la acidificación del producto. La deteriorada generación de trifosfato de adenosina reduce la capacidad de las plaquetas para ejercer procesos energéticamente demandantes como la respuesta al estrés hipotónico y la activación/agregación. Las alteraciones de las proteínas en la superficie plaquetaria (por ejemplo: receptores de la trombina, glicoproteínas) causadas por el almacenamiento a temperatura ambiente disminuyen la agregación plaquetaria. Durante el almacenamiento, hay también acumulación de proteínas inmunoactivas que pudieran participar en reacciones transfusionales no-hemolíticas y TRALI.²

Alternativamente, las plaquetas almacenadas en frío (PLT-R) son más fáciles de preparar y almacenar. En el año 2015, la FDA aprobó las PLT-R (por aféresis) para la resucitación de pacientes con sangramiento agudo. Estas plaquetas por aféresis pueden ser almacenadas a 1-6 °C sin agitación durante un máximo de tres días (21 Código de la CFR 640.24 y 21 CFR 640.25). Más recientemente, la FDA ha aprobado solicitudes para un procedimiento alternativo que permite 14 días de almacenamiento (21 CFR 640.120). En comparación con las PLT-TA, las PLT-R disminuyen los riesgos de contaminación bacteriana y mejoran la hemostasia. Sin embargo, las PLT-R tienen su propio conjunto de desafíos. Los cambios morfológicos y moleculares que ocurren debido a la exposición al frío mejoran la capacidad de las plaquetas para participar en el proceso hemostático; pero al costo de una eliminación rápida de la circulación. Las PLT-R se activan y son removidas de la circulación a través de varios mecanismos.

El rápido aclaramiento de las PLT-R se atribuye a cambios fisiológicos que ocurren cuando las plaquetas se exponen a temperatura fría.³ El almacenamiento en frío a corto plazo (< 48 h) induce una agrupación de la glicoproteína de superficie plaquetaria GPIb, que se ha demostrado es mediadora de la fagocitosis por los macrófagos.⁴ Los hepatocitos en el hígado eliminan las PLT-R almacenadas por más tiempo (> 48 h) a través de la interacción del receptor de Ashwell-Morell con las moléculas de B-GlcNAc expuestas en la superficie de las PLT-R.⁵ Se han realizado esfuerzos para disminuir la activación plaquetaria durante el almacenamiento en frío y así prevenir la rápida eliminación de las PLT-R. Sin embargo, estos esfuerzos no han tenido mayor éxito.⁶ Son necesarias más investigaciones para definir las lesiones específicas al almacenamiento, de manera que los mecanismos responsables de la activación por el frío y de la reducción de supervivencia plaquetaria puedan ser abordados.²

Las plaquetas normalmente circulan con una forma discoidea, y cambian de morfología al ser activadas por estímulos endógenos. La reestructuración de las membranas plaquetarias es un proceso importante que permite que las plaquetas aumenten su área de superficie. Una superficie mayor aumenta la probabilidad de que un receptor plaquetario interactúe con su ligando, lo cual hace que las plaquetas sean más eficientes durante el proceso hemostático. A pesar de que las remodelaciones citoesqueléticas son típicamente conducidas por la interacción de receptores plaquetarios y eventos señalizadores, estudios han demostrado que, por sí sola, la temperatura puede modular cambios morfológicos en las plaquetas. Las plaquetas almacenadas en frío experimentan cambios morfológicos significativos en comparación con las plaquetas frescas. La activación de las plaquetas por el frío causa influxo de calcio que conlleva a polimerización de la actina y, por último, a pérdida de la morfología discoidea de las plaquetas. Este aumento del calcio intracelular también facilita la liberación del contenido de los lisosomas y gránulos alfa, amplificando de esta manera la activación de las plaquetas. Tras la exposición *ex vivo* a 0 °C durante 10 minutos, la mayoría de las plaquetas pierden su forma discoidea y se vuelven

esféricas. Bajo el microscopio electrónico, las plaquetas expuestas al frío son esféricas con muchas «protuberancias» y a menudo poseen pseudópodos delgados que se extienden hacia afuera, aumentando de esta manera la superficie celular para facilitar la hemostasia.

Mientras la transfusión profiláctica de plaquetas sigue predominando, muchos hemocentros están reportando mayores porcentajes de otras indicaciones terapéuticas, posiblemente debido a la disminución del umbral de transfusión de plaquetas en la década de 1990 y, por ende, a un menor número de transfusiones profilácticas, y a una mayor utilización de plaquetas por otros servicios debido al incremento del uso de los inhibidores de las plaquetas y a la adopción de los protocolos de transfusión masiva para el tratamiento de pacientes con hemorragia aguda. Un análisis reciente mostró que casi 50% de las plaquetas transfundidas son dadas a pacientes no-hematomatológicos (por ejemplo: trauma, cirugía, UCI, y pacientes de medicina general) quienes frecuentemente solo requieren apoyo hemostático de corta duración.⁷

La prevención de la hemorragia en pacientes con trombocitopenia hipoproliferativa requiere circulación de las plaquetas por más tiempo (supervivencia), mientras que el control de la hemorragia requiere que las plaquetas inicien y propaguen la formación del coágulo (activación). En el tratamiento de la hemorragia aguda, las plaquetas deben circular y funcionar sólo el tiempo suficiente para la reparación quirúrgica. En este escenario clínico, la función hemostática es de mayor importancia que el tiempo en circulación. La transfusión de plaquetas (PLT) se asocia con mejores resultados clínicos en pacientes de trauma y otros pacientes con sangrado agudo, y las plaquetas refrigeradas han sido reportadas como capaces de reducir la pérdida de sangre por hemorragia aguda. Los cambios morfológicos y moleculares que ocurren por la exposición al frío aumentan la habilidad de las plaquetas para participar en el proceso hemostático.⁸

En términos generales, las PLT-R no se utilizan en la mayoría de las prácticas clínicas debido a la preocupación por una vida media circulatoria reducida. Si bien es probable que una vida media circulatoria reducida no sea óptima en pacientes

con trombocitopenia hipoproliferativa, publicaciones recientes sugieren que las plaquetas frías podrían tener propiedades hemostáticas superiores que las plaquetas a TA en pacientes con hemorragia aguda.^{9,10} El uso de PLT-R se ha expandido en aplicaciones militares y de trauma. En las últimas tres décadas ha habido renovado interés, particularmente en el campo militar, en proveer plaquetas almacenadas en frío o congeladas a los pacientes sangrantes para quienes el acceso a plaquetas a TA es limitado. Sin embargo, en general, la disponibilidad de estos productos en la mayoría de las instituciones médicas es limitada y, cuando están disponibles, su uso suele reservarse para las personas con traumatismos agudos.¹¹

Es entendido que las PLT-R no son un producto ideal para la transfusión profiláctica de plaquetas debido al aumento del aclaramiento plaquetario y a la disminución de la supervivencia después de la transfusión. Idealmente, las PLT-R deben reservarse para el tratamiento de la hemorragia activa, donde la hemostasia inmediata es más importante que la supervivencia prolongada de las plaquetas. El almacenamiento en frío tiene además la ventaja de prolongar el tiempo de almacenamiento, disminuir el descarte de plaquetas por caducidad y disminuir la proliferación bacteriana y reacciones

transfusionales sépticas. Las PLT-R con una vida útil de hasta 14 días pueden ser muy ventajosas para la transfusión en entornos remotos y rurales.

Referencias

1. Murphy S, Gardner FH. Platelet preservation. Effect of storage temperature on maintenance of platelet viability-deleterious effect of refrigerated storage. *N Engl J Med.* 1969; 280 (20): 1094-1098.
2. Ng MSY, Tung JP, Fraser JF. Platelet Storage Lesions: What More Do We Know Now? *Transfus Med Rev.* 2018; S0887-7963(17)30189-X.
3. Zhao H, Devine DV. The missing pieces to the cold-stored platelet puzzle. *Int J Mol Sci.* 2022; 23: 1100. doi: 10.3390/ijms23031100.
4. Badlou BA, Spierenburg G, Ulrichs H, Deckmyn H, Smid WM, Akkerman JW. Role of glycoprotein Ibalph in phagocytosis of platelets by macrophages. *Transfusion.* 2006; 46 (12): 2090-2099.
5. Rumjantseva V, Rumjantseva V, Grewal PK, Wandall HH, Josefsson EC, Sørensen AL, Larson G, et al. Dual roles for hepatic lectin receptors in the clearance of chilled platelets. *Nature Medicine.* 2009; 15: 1273-1280.
6. Wandall HH, Hoffmeister KM, Sørensen AL, Rumjantseva V, Clausen H, Hartwig JH et al. Galactosylation does not prevent the rapid clearance of long-term, 4°C-stored platelets. *Blood* 2008; 111: 3249-3256.
7. Whitaker BI, Henry RA, Hinkins S. The 2011 national blood collection and utilization survey report. Bethesda (MD): AABB; 2011.
8. Getz TM. *Transfusion and apheresis.* Science. 2019; 58: 12-15.
9. Huish S, Green L, Kempster C, Smethurst P, Wiltshire M, Prajapati C et al. A comparison of platelet function in cold-stored whole blood and platelet concentrates. *Transfusion.* 2021; 61: 3224-3235.
10. Nair PM, Pandya SC, Dallo SF, Reddoch KM, Montgomery RK, Pidcoke HF et al. Platelets stored at 4°C contribute to superior clot properties compared to current standard-of-care through fibrin-crosslinking. *Br J Haematol.* 2017; 178 (1): 119-129.
11. van der Meer PF, Klei TR, de Korte D. Quality of platelets in stored whole blood. *Transfus Med Rev.* 2020; 34 (4): 234-241.

Virus de la hepatitis tipo E y su relación con la transfusión sanguínea

Herrera Gómez Felipe de Jesús*

La hepatitis E (HE) se presentó en los años 80 como una sospecha de hepatitis viral aguda ocurrida durante una epidemia en el valle de Kashmir en la India, ésta se asoció a una brote de hepatitis no A no B que se presentó de 1955 a 1956 en Nueva Delhi como resultado de la contaminación con materia fecal del agua potable, ocasionando la infección en 29,000 personas (2.3% de la población residente en algunas áreas afectadas) cuya incidencia fue en mayor parte en adultos jóvenes con las peculiaridades de presentarse como una infección de corto periodo prodrómico y con una importante frecuencia de falla hepática fulminante en mujeres embarazadas y alta tasa de mortalidad. También en la década de los 80 se presentaron casos entre soldados soviéticos durante la campaña militar en Afganistán asociándose a una forma de hepatitis inexplicable, estableciéndose entonces la vía de contagio fecal-oral. Una década después se aisló al virus, estableciéndose a éste como virus de la hepatitis E (VHE) causante de infección de hepatitis entérica no A no B.

A partir del año 2000 se confirmó como una zoonosis que infecta humanos, cerdos y otros mamíferos, debido a esto se considera el único virus de hepatitis con reservorios animales, siendo las

fuentes más comunes de contaminación alimentos como la carne de cerdo, pollo, conejos, jabalíes y ciervos. Aunque las vías de transmisión fecal-oral y por ingesta alimentaria para el VHE están bien establecidas, se han observado casos de pacientes infectados por trasfusión sanguínea, por lo cual se deben considerar otras posibles vías de transmisión. El VHE es un virus ARN clase IV perteneciente al género *Herpesvirus* único miembro de la familia *Herpeviridae*. Está formado por una partícula icosaédrica sin envoltura de 32 nm, es resistente a la inactivación por las condiciones ácidas y alcalinas del tracto intestinal, lo cual facilita la vía de transmisión fecal-oral. Su genoma viral está formado por una sola cadena de ARN de sentido positivo de 7.2 kb con tres regiones codificantes de proteínas ORF. Sus genotipos 1 y 2 están restringidos a humanos y se asocian a epidemias transmitidas por el agua en regiones endémicas, los genotipos 3 y 4 incluyen las cepas humanas, porcina y de otros mamíferos que son responsables de casos esporádicos de HE en regiones no endémicas.

La infección por VHE es probablemente la causa más frecuente de hepatitis aguda a nivel mundial; se estima que un tercio de la población se ha infectado por este agente, sobre todo en regiones endé-

* Jefe del Banco de Sangre de la Unidad Médica de Alta Especialidad No. 1 Bajío del IMSS, León, Guanajuato. Médico responsable del Banco de Sangre de la Policlínica de Especialidades Médicas, San Francisco del Rincón, Guanajuato.

Citar como: Herrera GFJ. Virus de la hepatitis tipo E y su relación con la transfusión sanguínea. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s24-s28. <https://dx.doi.org/10.35366/117583>



micas como: China, India, Asia Sudoriental y Central, Oriente Medio y África. Cabe mencionar que en México han ocurrido dos brotes únicos (1986-1987). El VHE ingresa al huésped principalmente a través de la vía oral; a pesar de que no es posible asegurar su replicación extrahepática, se ha detectado ARN viral en células mononucleares. Se considera que el periodo de incubación en humanos es de cuatro a cinco semanas, según algunos estudios es detectable en heces fecales una semana previa a la aparición de los síntomas y hasta dos semanas después. A nivel sérico son detectables los ácidos nucleicos virales dos semanas después del inicio de la enfermedad y continúan positivos hasta las 16 semanas. La cantidad de dosis infecciosa puede ser decisiva para la extensión de las secuelas, por lo que puede permanecer de forma subclínica, pero ser transmisible. A la fecha, se desconocen los mecanismos patogénicos que ocasionan el aumento en la mortalidad por insuficiencia hepática fulminante en mujeres embarazadas (20-30%). El daño hepático se asocia a coagulación intravascular diseminada relacionada con los cambios inmunológicos y hormonales presentes durante la gravidez. Las posibles vías de transmisión son en orden decreciente: fecal-oral, por contaminación de los suministros de agua potable, por alimentos contaminados, crudos o poco cocidos, por transfusión de productos sanguíneos contaminados, por transmisión vertical (materno fetal) y por contacto directo con personas infectadas. En cuanto a la transmisión parenteral del VHE, se debe tomar en cuenta que los hemocomponentes son susceptibles a contaminarse por virus sin envoltura debido a que los mecanismos de inactivación pueden ser insuficientes para estos microorganismos. En los casos reportados con infección de VHE por transfusión de componentes sanguíneos en regiones no endémicas (Japón, Reino Unido, Francia), se asoció al consumo de carne de cerdo por parte del donante de sangre. Todos los casos reportados de infección por VHE relacionados a la transfusión se asocian a los genotipos 3 y 4, lo cual sugiere la transmisión parenteral, considerándose entonces como riesgo residual a la transfusión.

La HE por transfusión cursa por lo general en forma asintomática, como ocurre en la mayor

parte de los casos en zonas no endémicas y puede incluso no diagnosticarse. Sin embargo, debido al aumento de la prevalencia serológica en el mundo para el VHE y que la infección puede ocasionar serias complicaciones clínicas en pacientes inmunocomprometidos y mujeres embarazadas, el aumento en la incidencia de infección residual por transfusión debido a este agente debe tomarse como una situación de atención por parte de los sistemas de salud en países desarrollados y subdesarrollados.

La presencia de anticuerpos IgG anti-VHE evidencia la exposición al VHE y se ha detectado en sujetos sanos a nivel global. En países en desarrollo donde no hay adecuado saneamiento del agua potable, la hepatitis E es frecuente presentando tasas de prevalencia mayores que en países desarrollados que tienen baja frecuencia de casos clínicos. La presentación clínica de la infección por VHE más común es en forma de hepatitis aguda, afecta a individuos de 15 a 40 años de forma autolimitada y sin secuelas, y se manifiesta de tres a seis semanas posteriores al contacto. Puede ser subclínica (anicterica) o presentarse como hepatitis colestásica con ictericia, anorexia, náusea, vómitos y ocasionalmente fiebre.

La falla hepática fulminante puede ocurrir hasta en 1% de los casos con mayor morbimortalidad en pacientes hepatópatas y mujeres embarazadas; estas últimas muestran mayores tasas de mortalidad y peor pronóstico obstétrico y fetal que otras hepatitis virales. Recientemente se han descrito casos de infección por VHE con enfermedad hepática crónica y progresión a cirrosis hepática en pacientes inmunosuprimidos, hematológicos o en tratamiento con quimioterapia.

El diagnóstico por laboratorio de la hepatitis E es indispensable, ya que clínicamente esta patología es indistinguible de las demás hepatitis virales agudas. La pertenencia de los cuatro genotipos a un único serotipo del VHE ha facilitado el desarrollo de estudios para diagnóstico tipo ELISA que detectan anticuerpos específicos (anti-VHE) de tipo IgG e IgM contra la proteína de la cápside viral codificada por ORF2. Los estudios de biología molecular detectan el genoma viral ARN-VHE y su genotipado por secuenciación se determina

mediante RT-PCR convencional y en tiempo real, que se pueden realizar en sangre, heces y aguas residuales.

El primer caso de hepatitis B transmitida por transfusión data del año 2004 en Japón, a partir de entonces se han reportado casos en Francia, Reino Unido, Alemania y España. Debido al aumento en la prevalencia de la infección, se ha puesto mayor atención por parte de las autoridades de salud de varios países, mismos que han reconocido la necesidad de implementar estudios de serología y biología molecular para la detección del VHE en donadores de sangre. Respecto a las fracciones de la sangre que pudiesen ser más factibles para la transmisión del VHE, se ha concluido son aquellas con mayor volumen de plasma como lo son el plasma fresco y los concentrados plaquetarios. Acorde a la prevalencia de la infección por VHE en cada país es que se ha hecho obligatorios o no dichos estudios. Las estrategias para el estudio del VHE en donadores de sangre se clasifican en aquellas donde se hace tamizaje por serología o biología molecular (NAT) a todos los donadores de sangre (Irlanda, Reino Unido, Países Bajos) o selectivamente para aquellos pacientes que presentan un mayor riesgo de complicaciones debido a la infección por VHE (Francia, Austria, Luxemburgo), la cual suele ser más compleja en su aplicación.

En la *Tabla 1* se observan los rangos de reactividad a anticuerpos anti-IgG en la población mundial de donadores de sangre. En cuanto a la infección por VHE en Latinoamérica, hasta hace poco tiempo se pensaba era poco frecuente, no existían estudios epidemiológicos suficientes, situación que ha cambiado en la última década en que ya se cuenta con mayor información de detección del agente en animales, medio ambiente y reportes de casos clínicos.

Los primeros reportes de la prevalencia de anticuerpos IgG anti-VHE en Latinoamérica datan del año 2006, siendo del 1.5 al 8% de la población, aumentando ésta en los siguientes años debido a la mejora en la metodología diagnóstica siendo del 4 al 40.3%, dependiendo la región y el tipo de estudio realizado. En la *Tabla 2* se resumen los casos reportados de hepatitis aguda por VHE en La-

tinomérica, donde se observan casos esporádicos causados por el genotipo 3 y 1. Sólo México y Cuba ha notificado brotes en los que se han identificado genotipos 1, 2 y 3, siendo este último el más común en los casos clínicos. Los casos crónicos son muy escasos, probablemente porque el VHE no se toma en cuenta como probabilidad diagnóstica. Las manifestaciones extrahepáticas de la enfermedad son muy raras.

Debido al aumento de la incidencia de la HE en el mundo se han implementado acciones para disminuir su impacto, como son el saneamiento del agua potable, la educación en higiene personal de la población y el adecuado manejo de los alimentos. En el año 2011 se aprobó una vacuna en China que cuenta con evidencia de efectividad contra los genotipos 1 y 4, no contando a la fecha con evidencia de su efectividad contra el genotipo 3. En cuanto a la detección del VHE en donadores

Tabla 1: Rangos de reactividad a anticuerpos anti-IgG en la población mundial de donadores de sangre.

	IgG positiva, tasa de aumento (%)
Regiones de baja y media prevalencia	
Inglaterra	12.0
Escocia	4.7
Irlanda	5.3
Serbia	15.0
Suiza	4.9
Austria	13.5
España	19.9
España	8.7-17.4
Estados Unidos	10.7-12.3
Australia	6.0
Nueva Zelanda	4.0-9.7
Fiji	2.0
Arabia Saudita	18.7
India	17.7
Países de alta prevalencia	
Países Bajos	20.9-31.0
Francia	22.4-23.6
Alemania	29.5
Polonia	43.5
China	29.2

Modificado de: Bi H, Yang R, Wu C, Xia J. Hepatitis E virus and blood transfusion safety. *Epidemiol Infect.* 2020; 148: e158.

Tabla 2: Resumen de casos reportados en Latinoamérica de hepatitis aguda por virus de la hepatitis E (VHE) mediante IgM anti-VHE o ARN-VHE.

País	Pacientes estudiados	IgM anti-VHE	ARN-VHE	Genotipo VHE (n)	
Argentina	No reportados	ND	2	3i (2)	
	35	3	3	3i (2)	
	231	6	9	1a (1)*	
				3a (5)	
				3a (5)	
				3b (1)	
	143	4	9	3a (7)	
				3i (2)	
	1	ND	1	ND	
	4	ND	2	ND	
Brasil	1	1	1	3	
	1	1	0	ND	
	17	5	ND	ND	
	64	1	1	36b (1)	
	96 [§]	0	3	3 (2)	
				3i (1)	
	552	6 [¶]	6	3b (1)	
	379	1	0	–	
	Chile	59	1	ND	ND
	35	12	ND	ND	
Colombia	344	6	ND	ND	
	40	ND	9 heces	3	
Cuba	146	24	ND	ND	
	258	53	ND	ND	
	39	18	ND	ND	
	58	58	2 suero 18 heces	1 (11)	
México	94	ND	2 heces	2a/3	
	129	ND	1 heces		
	75	75	13	1 (5)	
Perú	747	4	ND	ND	
	2	ND	2	ND	
Uruguay	No reportados	9	9	3 (9)	
Venezuela	1	1	1	1	
	74	22	3	1 (2) 3 (1)	

* Caso importado de la India. [§] Personas con trasplante de riñón. [¶] Dos personas con trasplante de hígado.

ND = no disponible.

Modificado de: Pisano MB, Mirazo S, Re VE. Hepatitis E virus infection: is it really a problem in Latin America? Clin Liver Dis (Hoboken). 2020; 16 (3): 108-113.

de sangre, ésta varía en todos los países a pesar de contar con la evidencia del riesgo que representa la infección residual de la hepatitis E por transfusión en pacientes con mayor riesgo, siendo la única forma de prevención el tamizaje en disponentes de sangre con la metodología disponible acorde a las consideraciones de costo-beneficio y prevalencia de cada una de estas regiones.

En nuestro país, la *Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de*

sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos no incluye la detección del VHE en las pruebas de serología obligatorias para la validación y liberación de los componentes obtenidos de la sangre, la cual se incluye en el proyecto de Norma Oficial Mexicana que se encuentra en revisión específicamente en el punto 10.4.3.5 en el cual se sugiere la detección de este agente como prueba adicional a las pruebas de escrutinio si la situación epidemiológica de la

región geográfica lo requiere, existan factores de riesgo del donador o el receptor de los hemocomponentes para transmitir o desarrollar la enfermedad. Las pruebas de detección de VHE en donadores de sangre acorde al proyecto de norma incluyen el tamizaje mediante ensayo inmunoenzimático y la amplificación de ácidos nucleicos, en cuanto a la confirmación se especifica la detección de anticuerpos por inmunoblot, o bien, por detección de genoma viral mediante amplificación de ácidos nucleicos. Se espera en un futuro inmediato continúe el desarrollo de vacunas más efectivas y al alcance de la población, además de mejorar las tecnologías de inactivación de patógenos en los componentes derivados de la sangre, así como la contención de la infección por VHE por parte de las autoridades sanitarias a nivel mundial.

Bibliografía

1. Rodríguez-Frias F, Jardi R, Buti M. Hepatitis E: virología molecular, epidemiología y patogénesis. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012; 30 (10): 624-634.
2. Nelson KE. Transmission of hepatitis E virus by transfusion: what is the risk? *Transfusion*. 2014; 54 (1): 8-10.
3. Marano G, Vaglio S, Pupella S, Faccio G, Bianchi M, Calizzani G et al. Hepatitis E: an old infection with new implications. *Blood Transfus*. 2015; 13 (1): 6-17.
4. Petrik J. Hepatitis E international forum. *Vox Sanguinis*. 2015. doi: 10.1111/Vox.12285.
5. Bi H, Yang R, Wu C, Xia J. Hepatitis E virus and blood transfusion safety. *Epidemiol Infect*. 2020; 148: e158.
6. Pisano MB, Mirazo S, Re VE. Hepatitis E virus infection: is it really a problem in Latin America? *Clin Liver Dis (Hoboken)*. 2020; 16 (3): 108-113.
7. Cheung CKM, Wong SH, Law AWH, Law MF. Transfusion-transmitted hepatitis E: what we know so far? *World J Gastroenterol*. 2022; 28 (1): 47-75.
8. Viera-Segura O, Calderón-Flores A, Batún-Alfaro JA, Fierro NA. Tracing the history of hepatitis E virus infection in Mexico: from the enigmatic genotype 2 to the current disease situation. *Viruses*. 2023; 15 (9): 1911.
9. Tanaka A, Matsubayashi K, Odajima T, Sakata H, Iida J, Kai K et al. Universal nucleic acid donor screening revealed epidemiological features of hepatitis E and prevented transfusion-transmitted infection in Japan. *Transfusion*. 2024; 64 (2): 335-347.

Seguimiento de los donantes de sangre: dificultades y áreas de oportunidad en la política pública de salud

Guerrero García José de Jesús*

La obtención de sangre segura es uno de los principales retos en los países pobres y aquellos en vías de desarrollo. La transfusión de sangre contaminada conlleva, además de los problemas de morbilidad y mortalidad en los pacientes, un incremento importante en los costos de atención de los pacientes en cualquier sistema de salud, por lo que los recursos financieros utilizados en el tamizaje e investigación de agentes infecciosos constituyen una inversión rentable para estos países.¹

En México, a todas las sangres y componentes sanguíneos obtenidos se les realiza de forma obligatoria el tamizaje de marcadores serológicos del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC), *Treponema pallidum* (Sífilis) y *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas), así como aquellos para otras infecciones transmitidas por transfusión (ITT) que son consideradas como endémicas en algunas regiones del territorio nacional. Sin embargo, sólo unos cuantos bancos de sangre realizan de forma rutinaria, adicional al tamizaje serológico, las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos (NAT, del inglés: *Nucleic Acid Test*).²

De acuerdo con la *Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de la sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos*, a todos los donantes que tengan resultados repetidamente reactivos al momento de su donación, tanto serológicos como NAT, se les debe realizar un seguimiento epidemiológico para confirmar la presencia, o no, de la ITT en el donante. Este proceso consiste en localizar e invitar al donante a acudir nuevamente al banco de sangre donde realizó su donación para la obtención de una segunda muestra basal con la que se realizarán las pruebas de repetición mediante la misma metodología, así como las pruebas confirmatorias, según la ITT que corresponda.³

El seguimiento del donante repetidamente reactivo se realiza de forma obligatoria en otros países del mundo, incluidos aquellos de ingresos económicos altos, como Estados Unidos.^{4,5} Este proceso es importante en los bancos de sangre porque permite la confirmación de casos verdaderamente positivos de las ITT en aquellos sujetos que acuden a donar, los cuales se presentan como «sanos» y se encuentran en un estado asintomático de la

* Jefe de Laboratorio del Banco de Sangre Central del Centro Médico Nacional de Occidente. Guadalajara, Jalisco.

Citar como: Guerrero GJJ. Seguimiento de los donantes de sangre: dificultades y áreas de oportunidad en la política pública de salud. *Rev Mex Med Transfus*. 2024; 16 (s1): s29-s30. <https://dx.doi.org/10.35366/117584>



enfermedad. En este sentido, la confirmación de los casos positivos permite la derivación de los donantes reactivos como pacientes a los respectivos servicios de salud para la atención y tratamiento oportunos de las ITT.³

Sin embargo, en México, hasta nuestro conocimiento, no existen registros sobre la eficiencia del proceso de seguimiento de los donantes repetidamente reactivos. Lo anterior ocasiona una subestimación de los casos positivos confirmados de las ITT, la cual se limita únicamente a aquellos donantes que sí acuden a la obtención de la segunda muestra basal, por lo que no se puede realizar una correcta evaluación del panorama epidemiológico de las ITT en poblaciones de donantes.

Además, aquellos donantes repetidamente reactivos que no pueden ser confirmados y que sí son portadores de una ITT, continúan su vida de forma cotidiana sin una atención médica, por lo que constituyen un riesgo de salud para la población al tener la capacidad de transmitir la infección sin el conocimiento que le permita al sujeto cuidarse y cuidar a los demás.

En este sentido, resulta relevante conocer la eficiencia del proceso de seguimiento de los donantes reactivos para:

1. Determinar el estimado de casos reales que existen de cada ITT,

2. Diseñar estrategias que permitan incrementar, de forma local, el número de donantes reactivos que acuden a la obtención de su segunda muestra basal y confirmación de su resultado,
3. Establecer un panorama epidemiológico más apegado a la realidad, y
4. Proponer nuevas y mejores políticas públicas de salud que prioricen el máximo beneficio posible con los recursos con que se cuentan.

Sin duda, en México aún queda un largo camino por recorrer para alcanzar niveles de seguridad sanguínea del primer mundo.

Referencias

1. Roberts DJ, Field S, Delaney M, Bates I. Problems and approaches for blood transfusion in the developing countries. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2016; 30 (2): 477-495. doi: 10.1016/j.hoc.2015.11.011.
2. Guerrero-García JJ, Zuniga-Magana AG, Barrera-De Leon JC, Magana-Duarte R, Ortuno-Sahagun D. Retrospective study of the seroprevalence of HIV, HCV, and HBV in blood donors at a Blood Bank of Western Mexico. *Pathogens.* 2021;10 (7): 878. doi: 10.3390/pathogens10070878.
3. DOF. NORMA Oficial Mexicana NOM--253--SSA1--2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. DOF 26--10--2012. México: Diario Oficial de la Federación; 2012. p. 1-112.
4. FDA. Use of Nucleic Acid Tests on Pooled and Individual Samples from Donors of Whole Blood and Blood Components, including Source Plasma, to Reduce the Risk of Transmission.
5. FDA. Nucleic Acid Testing (NAT) for Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV 1) and Hepatitis C Virus (HCV): Testing, Product Disposition, and Donor Deferral and Reentry. Guidance for industry. In: U.S. Department of Health and Human Services FaDA, editor. United States of America. 2017. p. 1-42.

Latinoamérica Unida Dona Sangre

Kuperman Silvina*

En la mayoría de los países de la región latinoamericana, los servicios de sangre aún tenemos problemas para poner a disposición sangre en cantidad suficiente y, al mismo tiempo, garantizar su calidad y seguridad. En 2020, y según la publicación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS): suministro de sangre para transfusiones en los países de América Latina y el Caribe 2018-2020, sólo el 47.3% de la sangre recolectada proviene de donantes voluntarios (el resto provino de donaciones de reposición) y mientras en tres países más del 90% de la sangre fue de donantes altruistas regulares, en otros esa proporción no alcanzó el 10%.

Latinoamérica Unida Dona Sangre (LUDS) es una iniciativa del Grupo Cooperativo Iberoamericano de Medicina Transfusional (GCIAMT), la cual tiene dos objetivos principales:

1. Desarrollar una actividad educativa dirigida a profesionales de los servicios de sangre (direc-

tores y personal médico, técnico, enfermeras) y a toda la comunidad en general y promotores comunitarios de la donación de sangre (para que compartan el mismo espacio académico y reciban la misma información) enfocada en los procesos de promoción de la donación de sangre, *marketing*, convocatoria, atención y seguimiento de donantes de sangre.

2. Realizar una jornada de donación de sangre simultánea y regional para validar el proceso educativo, visibilizar la necesidad de donantes voluntarios, unificando, potenciando y amplificado el mensaje para darle más fuerza, a través de toda la región.

Hasta la fecha se llevaron a cabo tres ediciones de LUDS (2021 a 2023) (*Tabla 1*) en las que se convocó a participar a servicios de sangre, organizaciones sociales y líderes comunitarios de la donación de sangre y programas nacionales del ministerio de

Tabla 1: Numeralía de las ediciones de campaña Latinoamérica Unida Dona Sangre.

Latinoamérica Unida Dona Sangre	16 de diciembre 2021	15 de diciembre 2022	14 de diciembre 2023
Países	17	15	16
Servicios de sangre	137	101	271
Sitios de colecta	151	201	321
Donantes voluntarios de sangre	13,287	13,525	20,864

* Jefa del Centro Regional de Hemoterapia y Directora del Banco Público de Sangre de Cordón Umbilical del Hospital de Pediatría J.P. Garrahan, Buenos Aires, Argentina.



salud. Se contó con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud. De junio a diciembre de cada año se llevaron a cabo los encuentros virtuales en los cuales profesionales de servicios de sangre, personas de la comunidad y funcionarios de gobierno, tuvieron la oportunidad de aprender de profesores expertos, de compartir experiencias y de poner en común procedimientos de atención de donantes para la jornada de donación de sangre simultánea y anual, de cada diciembre. Los temas fueron sugeridos por los participantes a través de una encuesta (elegibilidad de donantes, organización de colectas externas de sangre, *marketing*, rol del promotor comunitario, normativas y regulaciones, capacitación de recursos humanos, gestión del equipamiento).

Se capacitó y se implementó un plan coordinado y consistente para transmitir mensajes educativos específicos de la jornada de donación, a través de diversos canales y redes sociales. Hemos trabajado de manera colaborativa para desarrollar y ejecutar una estrategia que garantizó que todos los mensajes importantes se transmitieran de manera uniforme y coherente. Se diseñó un espacio especial LUDS en la página oficial de GCIAMT a través del cual se accede a todas las reuniones de capacitación: <https://>

gciamt.org/latinoamerica-unida/#. Al final de cada jornada, los participantes completaron encuestas autoadministradas y se les entregó un diploma como reconocimiento por su participación.

Si bien se están realizando muchos esfuerzos, hay aún grandes oportunidades de mejora respecto a la situación de la donación voluntaria en la región; y como sociedad académica, el GCIAMT tiene un firme compromiso de facilitar y aportar acciones con impacto sanitario. Hasta nuestro conocimiento, LUDS es la primera iniciativa de estas características a nivel mundial. Es una experiencia que permite, a través de la organización de la jornada de donación, poner en acción los contenidos académicos brindados, aumenta la concientización sobre la donación de sangre y fomenta la cooperación entre los países latinoamericanos.

Gracias a una estrategia integral de comunicación se logró unificar mensajes, piezas y canales en más de 17 países de Latinoamérica. Gracias a la estrategia de comunicación integrada implementada en la LUDS, superamos las barreras geográficas, reuniendo a los servicios de sangre y a los líderes comunitarios de la región en torno a un objetivo común: mejorar la calidad, la seguridad y la suficiencia de las transfusiones sanguíneas.

Gestión de la sangre en pacientes obstétricas

Walter Torres Oscar*

Existen datos que indican que en 2020 hubo 287,000 muertes maternas, la mayoría de ellas ocurrieron en los países menos desarrollados del mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que alrededor de 14 millones de mujeres experimentan una hemorragia obstétrica (HO).¹

Un porcentaje elevado de las HO cursan con una grave coagulopatía, motivo por el cual la terapia transfusional ingresa en el protocolo de transfusión masiva, porque requieren de un elevado consumo de componentes y derivados de la sangre.² Aunque el conocimiento de la HO es cada vez mayor, los cambios fisiológicos existentes durante el embarazo asociados a las causas que la provocan necesitan de un enfoque terapéutico diferente.

Existen guías clínicas que toman en cuenta la Gestión de la Sangre del Paciente (PBM, por sus siglas en inglés) para llevar a cabo una terapéutica transfusional guiada por objetivos, con el propósito de usar en forma apropiada los componentes y derivados de la sangre.³

Anemia gestacional

La anemia durante el tercer trimestre del embarazo y la HO son factores de riesgo independientes. Por lo tanto, la hemoglobina (Hb) de las gestantes parturientas debe determinarse al

comienzo del trabajo de parto, a menos que se disponga de una Hb reciente y no existan factores de riesgo de HO. Derivado de lo anterior, se debe hacer todo lo posible para corregir la anemia antes del parto y se debe recomendar a las mujeres con anemia o con alto riesgo de hemorragia que den a luz únicamente en un hospital donde exista un protocolo multidisciplinario para el tratamiento de la HO. Este protocolo debe activarse tan pronto como se detecte o sospeche de un sangrado importante.

El seguimiento implica solicitar un hemograma completo más un perfil férrico. Mínimamente, el nivel de ferritina sérica, ferremia, transferrina y capacidad de fijación de Fe, son adecuados para evaluar la anemia y el nivel de hierro en la mayoría de las mujeres con anemia prenatal y/o sangrado periparto significativo. Por lo tanto, se recomienda:

1. Solicitar una determinación de Hb al inicio del parto, especialmente en mujeres con anemia prenatal (1C).
2. Hacer todos los esfuerzos posibles para corregir la anemia del embarazo antes del parto (1A), y aconsejar a las mujeres con anemia preparto que den a luz en el hospital (1C).
3. Administrar Fe por vía intravenosa (IV) para cubrir el déficit total de hierro calculado indi-

* Red de Medicina Transfusional, Ministerio de Salud, gobierno de la ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina.



vidualmente en mujeres con anemia posparto moderada a grave (Hb 6-9 g/dL) (1B).⁴

En caso de anemia descompensada, se impone la administración de una dosis de concentrado de glóbulos rojos (CGR), con el propósito de tratar la hipoxia tisular. En este caso, la paciente debería recibir unidades que respeten el fenotipo Rh y Kell para evitar una aloinmunización eritrocitaria.

Definición de hemorragia obstétrica

La HO es la pérdida sanguínea que puede presentarse durante el periodo grávido o puerperal, > 500 mL postparto o 1,000 mL postcesárea.⁵ La cuantificación de la hemorragia es particularmente difícil durante el parto y/o la cesárea debido a que la sangre se mezcla con otros fluidos. La regla de las 4 T (Tono, Trauma, Tejido, Trombina) es fácil de memorizar como causas de HO. Los signos clínicos clásicos (taquicardia e hipotensión) son engañosos en la gestante debido al notable incremento del volumen plasmático, y pueden no manifestarse hasta que la hemorragia no ha sido muy cuantiosa (> 30%). La hemodilución relativa y el elevado gasto cardiaco, propios del embarazo normal, permiten que ocurra una pérdida hemática cuantiosa antes de que se pueda objetivar una caída en los valores de hemoglobina y/o hematocrito.¹

Cambios fisiológicos del embarazo

El aumento de la masa eritrocitaria en un 20-30%, junto con el incremento del volumen plasmático en un 50%, hacen que la gestante presente anemia fisiológica dilucional.

Existe un estado hipercoagulable propio del embarazo, con aumento de la concentración plasmática de casi todos los factores de la coagulación (fibrinógeno, VII, VIII y IX), mientras el sistema fibrinolítico disminuye su actividad. El plasminógeno está aumentado, pero su actividad está disminuida debido al incremento del inhibidor del plasminógeno tipo II. Existe, asimismo, una hiperfibrinogenemia fisiológica propia del embarazo. Los anticoagulantes naturales, tales como la proteína S, sufren un descenso, contribuyendo al estado

protrombótico, con un aumento de la fibrinólisis. Existe una trombocitopenia gestacional fisiológica, sin traducción clínica en forma de aumento de la tendencia hemorrágica.

Control de la hemostasia y fisiopatología de la coagulopatía

Las pruebas estándares de coagulación (TP, TTPa, TT) son los métodos más frecuentes para monitorear la hemostasia durante una HO, pero poco prácticas en una situación tan dinámica como es esta patología. La sensibilidad de estas pruebas puede no ser la más adecuada. En caso de valorar el nivel de fibrinógeno plasmático, debería ser a través del método de Clauss.⁶

El uso de técnicas tipo «pie de cama» o *point of care* (POC) como la viscoelastometría valora, en una muestra de sangre total, las propiedades viscoelásticas del coágulo de forma global. Los resultados se muestran gráficamente, permitiendo valorar la formación y la lisis del coágulo en menos de 10 minutos, favoreciendo la toma de decisiones clínicas precoces, y garantizando una terapia transfusional guiada por objetivos.⁴⁻⁷

Tratamiento médico

El rápido reconocimiento de una HO es vital, ya que el retraso se acompaña de acidosis metabólica, hipotermia, coagulopatía y anemia, combinación que puede ser letal. La comunicación y el trabajo en equipo (obstetra, anestesista, intensivista, hematólogo o hemoterapeuta) es fundamental ya que el tratamiento de la HO será exitoso si se toman conductas terapéuticas dentro de los 30 minutos del diagnóstico.

Medidas generales y reanimación con líquidos intravenosos

La corrección de la hipovolemia mediante la administración IV de cristaloides y/o coloides es prioritaria. Una vez superados los 1,000 mL de sangrado, se recomienda colocar dos vías venosas periféricas de grueso calibre canalizadas, y administrar cristaloides calentados. Tomar muestras de sangre para

laboratorio, hemostasia y servicio de transfusión. Tener en cuenta que el valor de Hb, sólo sirve para ver cuál es el punto de partida. El volumen de cristaloideos máximo a infundir no debería superar los dos litros mientras se espera el aporte de hemocomponentes, evitando así coagulopatía dilucional.

Ácido tranexámico (ATX)

El ensayo WOMAN concluyó que el uso de ATX redujo significativamente la muerte por sangrado en mujeres con HO en comparación con el grupo placebo (155 [1.5%] de 10,036 pacientes frente a 191 [1.9%] de 9,985 mujeres en el grupo placebo). También demostró que los efectos del ATX fueron mayores cuando se administró dentro de las tres horas posteriores al parto (89 [1.2%] frente a 127 [1.7%] en el grupo placebo). Las Directrices de la Federación Internacional Ginecología y Obstetricia (FIGO) recomiendan administrar ATX tan pronto como se diagnostique la HO, y siempre dentro de las tres horas postparto. Dosis: 1 g ATX intravenoso, independientemente de la causa de la HPP. Si el sangrado continúa después de los 30 min o se detiene y reinicia dentro de 24 horas después de la primera dosis, se puede administrar una segunda dosis de 1 g.⁸

Fibrinógeno y hemorragia obstétrica

Como ya se mencionó, se recomienda evaluar el fibrinógeno plasmático por el método de Clauss o, si fuera posible, efectuar un método viscoelástico.⁸ En la HO, la valoración del fibrinógeno plasmático se ha documentado como el parámetro mejor correlacionado con el riesgo de hemorragia postparto masiva y de coagulopatía concomitante, a tal punto que si el nivel de fibrinógeno < 2 g/L al inicio del sangrado, el valor predictivo positivo de este parámetro para predecir la HO es del 100%.⁹

Hemorragia obstétrica y transfusión

Es de rigor que a toda gestante se le efectúe el grupo ABO, factor RhD e investigación de anticuerpos séricos irregulares. La solicitud preventiva de sangre cruzada en forma rutinaria no se justifica

en pacientes no complicadas antes de una cesárea o parto.

Protocolos de transfusión masiva en la hemorragia obstétrica

El diseño y la implementación de un protocolo para el manejo de HO es prioritario para alcanzar buenos resultados ante esta emergencia médica. Esto debe figurar en el algoritmo del protocolo de cada hospital. La implementación de protocolos para HO facilita la rápida disponibilidad de componentes y derivados de la sangre, y son costo-efectivos, porque implica un menor consumo de estos productos. La disponibilidad de productos dentro del protocolo debe estar basada en el cálculo de necesidades mínimas de cada institución.

Algoritmo de trabajo

1. Activar el protocolo si la hemorragia excede los 2,000 mL o si, a pesar de una pérdida menor, la paciente está hemodinámicamente inestable o presenta alteraciones en el estado de conciencia.
2. Preparar preventivamente 5 unidades CGR, 5 unidades de plasma fresco congelado (PFC) y 10 unidades de plaquetas (para disponer de 2 pools).
3. Disponer de 1g intravenoso de concentrado de fibrinógeno para eventual administración inmediata y empírica, y dosis extras, según dosaje de fibrinógeno.
4. Solicitar transfusiones de componentes si la pérdida de sangre continúa y es > 2,000 mL o si la paciente refleja un estado de choque en desarrollo a pesar de una reanimación agresiva. Prácticamente, ya no se dispone de sangre completa y, por muchas razones, los glóbulos rojos se utilizan inicialmente, y sólo se administran si está indicado. La mayoría de las instituciones disponen de CGR O RhD negativo sin compatibilidad cruzada para hemorragias catastróficas. En caso de hemorragia postparto, suele estar disponible sangre compatible con ABO y RhD sin compatibilidad cruzada porque ya se ha realizado un análisis de grupo sanguíneo y de anticuerpos.

5. Disponer de unidades totalmente compatible para transfusión en un plazo de 30 minutos.

El objetivo es realizar una transfusión rápida de 2 a 4 unidades de CGR para aportar la capacidad de transporte de oxígeno perdida, y restaurar el volumen circulante. Administrar la transfusión preferentemente a través de un calentador de sangre si la velocidad de infusión > 100 mL/min. Así se minimiza el riesgo de hipotermia. La hipercalcemia y la acidosis relacionada con el uso de sangre almacenada son riesgos teóricos pero rara vez son clínicamente importantes si se mantiene la perfusión de órganos vitales. Controlar el estado electrolítico y ácido-base si la situación continúa. También rara vez se observa hipocalcemia debido a actividad del citrato.⁸

Coagulopatía

Las mujeres con HO no suelen tener un trastorno preexistente de la hemostasia; sin embargo, el análisis de sangre inicial incluye un análisis de coagulación y un recuento de plaquetas. En mujeres previamente sanas, la coagulopatía dilucional suele observarse cuando se ha reemplazado el 80% de la volemia. Por lo tanto:

1. Controlar regularmente la hemostasia en todas las mujeres que requieran una transfusión masiva.
2. Si los resultados son anormales junto con sangrado continuo o supuración de los sitios de punción, superficies mucosas o heridas, administrar PFC, comenzando con 4 unidades y siguiendo con unidades adicionales para normalizar los resultados de la prueba de coagulación. Es probable que se presente trombocitopenia después del reemplazo de 1.5 a 2 veces la volemia.
3. Mantener el recuento de plaquetas > 50 × 10⁹/L mediante transfusión de plaquetas. Administrar pools de 5-6 unidades. Si el sangrado continúa y el recuento de plaquetas > 50 × 10⁹/L, administrar 10-12 unidades inicialmente.
4. Si es necesaria una intervención quirúrgica, mantenga el recuento plaquetario > 80-100 ×

10⁹/L. Si la paciente es RhD negativo, y recibe plaquetas RhD positivo, administrar una dosis de inmunoglobulina anti-RhD, una vez finalizada la emergencia.

La coagulación intravascular diseminada (CID) también puede desarrollarse si el choque ha provocado una marcada hipoperfusión de los tejidos, lo que provoca daño y liberación de tromboplastina tisular. En estos casos, los estudios de hemostasia revelan elevados niveles de dímero D, valores de fibrinógeno muy bajos, y un tiempo de trombina prolongado. El tratamiento de la CID es idéntico al de un paciente con coagulopatía dilucional. Es esencial restablecer y mantener el volumen circulante junto con la reposición de productos sanguíneos.⁸ El crioprecipitado puede ser útil debido a que los niveles de fibrinógeno están marcadamente reducidos, entonces:

1. Administrar entre 6 a 12 unidades de crioprecipitados de acuerdo con los valores de fibrinógeno plasmático.

Concentrado de fibrinógeno

El concentrado de fibrinógeno se ha usado para corregir la hipofibrinogenemia durante la HO. Para aumentar el nivel de fibrinógeno en 1 g/L se requieren dosis de 60 mg/kg. Un metaanálisis publicado en 2012, que incluye seis ensayos clínicos aleatorizados en los que no hay ninguna paciente obstétrica, concluye que su administración disminuye la cuantía de la hemorragia y la necesidad de transfusión, aunque no la mortalidad.^{10,11}

FVII recombinante

El interés y la experiencia con el factor VIIa activado recombinante (rFVIIa) en situaciones de hemorragia masiva están aumentando. Esta experiencia se ha extendido a la HO y los resultados son alentadores. El rFVIIa se ha utilizado como alternativa cuando el tratamiento médico convencional no ha tenido éxito y también cuando han fracasado diversos grados de tratamiento quirúrgico, incluida la histerectomía. Dosis 90 μ/kg peso.

El rFVIIa también puede ser útil en casos de HO grave complicada por CID. La Agencia Europea de Medicamentos aprobó el uso de esta droga en la HO grave cuando los agentes uterotónicos no logran controlar el sangrado.⁸

Conclusiones y puntos críticos

1. Es de importancia el diagnóstico y tratamiento de la anemia gestacional.
2. El reconocimiento precoz de la HO es vital a fin de evitar la aparición de acidosis metabólica, hipotermia, coagulopatía y anemia, combinación que puede ser letal.
3. Son básicos la comunicación y trabajo multidisciplinario ante la sospecha de una HO.
4. La reanimación con líquidos IV debe comenzar con rapidez y no confiarse a un simple resultado de hemoglobina.
5. Todas las instituciones que asisten a partos deberían disponer de un protocolo para el manejo de la anemia periparto y de la HO.
6. Los servicios de transfusión deben implementar un Programa de Gestión de la Sangre del Paciente para llevar a cabo una terapia transfusional guiada por objetivos.
7. Si durante la HO se identifica una hipofibrinogenemia, la administración precoz de fibrinógeno puede ser una conducta adecuada, si bien las indicaciones precisas no están debidamente justificadas.

8. Es fundamental personalizar los tratamientos con base en un rápido diagnóstico, a los efectos de evitar complicaciones como son acidosis, hipotermia y coagulopatía.

Referencias

1. WHO recommendations on the assessment of postpartum blood loss and use of a treatment bundle for postpartum haemorrhage-World Health Organization 2023.
2. Guasch E, Gilsanz F. Hemorragia masiva obstétrica. En: Protocolos asistenciales en anestesia y analgesia obstétrica. Madrid: SEDAR; 2013 [Consultado Jun 2015]. Disponible en: www.sedar.es
3. National Blood Authority. Patient Blood Management Guidelines: Module 5, Obstetrics and Maternity. 2015. Australian Authority.
4. Muñoz M, Stensballe J, Ducloy-Bouthors AS, Bonnet MP, De Robertis E, Fornet I et al. Patient blood management in obstetrics: prevention and treatment of postpartum haemorrhage. A NATA consensus statement. *Blood Transfus*. 2019; 17 (2): 112-136. doi: 10.2450/2019.0245-18.
5. Healthy Women. Healthy Families. Healthier World. World Health Organization 2023. Agosto 2015.
6. Mallaiah S, Barclay P, Harrod I, Chevannes C, Bhalla A. Introduction of an algorithm for ROTEM-guided fibrinogen concentrate administration in major obstetric haemorrhage. *Anaesthesia*. 2015; 70: 166-175.
7. National Institute for Health and Care Excellence. NICE Guideline: Detecting, managing and monitoring haemostasis: viscoelastometric point-of-care testing (ROTEM, TEG and Sono-clot systems). *Diagnostics guidance*. 2014. [Access: November 2022] Available in: <https://www.nice.org.uk/guidance/dg13>
8. Guidelines on the prevention and management of postpartum. Hemorrhage. International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO). (Update May 9, 2024).
9. Roberts TCD, De Lloyd L, Bell SF, Cohen L, James D, Ridgway A, et al. Utility of viscoelastography with TEG 6s to direct management of haemostasis during obstetric haemorrhage: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth*. 2021; 47: 103192.
10. Cortet M, Deneux-Tharoux C, Dupont C, Baron G, Haddaoui B, Keita H et al. Association between fibrinogen level and severity of postpartum haemorrhage: secondary analysis of a prospective trial. *Br J Anaesth*. 2012; 108: 984-989.
11. Guasch E, Alsina E, Díez J, Ruiz R, Gilsanz F. Postpartum hemorrhage: an observational study of 21,726 deliveries in 28 months. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2009; 56: 139-146.

El banco de sangre en situaciones de desastre

Indrikovs Alexander José*

Por definición, una «emergencia» es una situación que aparece cuando, en la combinación de factores conocidos y de origen natural o antrópico, surge un fenómeno o suceso eventual e inesperado que causa daños o alteraciones en las personas, los bienes, los servicios o el medio ambiente, sin exceder la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. Las emergencias pueden ser atendidas eficazmente con los recursos propios de los organismos de atención primaria o de emergencias de la localidad. Un «desastre» se refiere a alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medioambiente causadas por un suceso natural o provocado por la actividad humana, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Los desastres naturales ocurren frecuentemente, y muy pocas regiones geográficas están exentas de sus efectos. Junto a todos los otros efectos de estos eventos, estos tienen inevitables consecuencias sobre los hospitales y laboratorios/bancos de sangre en las regiones afectadas. Otros tipos de desastres también pueden afectar las operaciones de un laboratorio. Una pandemia causada por un agente infeccioso puede reducir la disponibilidad del personal, donantes de sangre y suministros críticos. Una falla mayor del sistema de computadoras podría entorpecer la continui-

dad operativa del laboratorio y su habilidad de servir a sus clientes.

El laboratorio clínico tiene responsabilidades éticas y regulatorias para con sus pacientes y personal durante una situación de desastre. Estas responsabilidades incluyen la continuación de servicios (cuando es posible) y la habilidad de recuperarse rápidamente de un evento. Con cuidadosa preparación, planificación y ensayos, un plan comprensivo de manejo de desastres del laboratorio puede asegurar que esas responsabilidades sean cumplidas. Dada la gran variedad de posibles desastres y emergencias que pueden afectar a un laboratorio, podría parecer imposible prepararse para cada tipo de evento que pueda ocurrir. El mejor tipo de plan de respuesta a desastres y emergencias es un plan sencillo, que permitirá al laboratorio continuar proveyendo servicios en una variedad de escenarios. Ya sea que resulten de fuerzas naturales (ej., huracán, terremoto, inundación, o pandemia de influenza) o de eventos humanos (ej., fallo de sistemas suplidores, terrorismo, accidentes, ataques cibernéticos); organizaciones alrededor del mundo invierten grandes recursos para mitigar y contraatacar las amenazas relacionadas con estos eventos.

En relación con los servicios de sangre, un desastre es una situación que:

* Profesor y Director de Medicina Transfusional. Donald and Barbara Zucker School of Medicine at Hofstra/Northwell, New York, USA.

Citar como: Indrikovs AJ. El banco de sangre en situaciones de desastre. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s38-s42. <https://dx.doi.org/10.35366/117587>



Repentinamente requiere una cantidad de sangre mucho mayor que lo usual;

Temporalmente restringe o elimina la habilidad de un banco de sangre para coleccionar, analizar, procesar y distribuir la sangre;

Temporalmente restringe o previene a la población local para donar sangre;

Previene el uso del inventario de sangre disponible y, por ende, requiere el reemplazo inmediato del inventario;

Crea un influjo súbito de donantes, requiriendo la colección acelerada de sangre para suplir la demanda local o remota.

Hasta hace menos de tres décadas, la preparación para la continuidad operativa estaba comúnmente enfocada en la respuesta a los desastres y la recuperación. Hoy día, el mundo de los negocios modernos demanda un plan de continuidad probado y más comprensivo, que integra las estrategias de cadena de provisiones con el manejo de las crisis y el planeamiento para recuperación de desastres para manejar de manera efectiva la provisión confiable de productos y servicios a los usuarios. Este cambio requiere mayor previsión e intervención proactiva para asegurarse que los procesos continúen con muy poco retraso (o sin retraso alguno) durante un evento inesperado.

El ciclo de manejo de desastres incluye tres fases que agrupan múltiples áreas funcionales: prevención, mitigación, alerta, preparación, respuesta, rehabilitación y recuperación. Las organizaciones deben considerar cada una de estas áreas al crear un programa de manejo de desastres efectivo.

Fase I:

- Prevención - Evitar o eliminar el riesgo.
- Mitigación - Disminución del riesgo.
- Alerta - Estado declarado con el fin de tomar precauciones.
- Preparación - Anticipación de medidas dirigidas a la respuesta.

Fase II:

- Respuesta - Salvar vidas, reducir sufrimiento, disminuir pérdidas.

Fase III:

- Rehabilitación - Recuperación de los servicios básicos a corto plazo.
- Recuperación - Acciones a mediano y largo plazo, o permanentes.

En la industria de la sangre es imperativo que las compañías proveedoras de los componentes, productos, instrumentos, y servicios para salvar vidas de pacientes estén preparadas para cualquier alteración en las operaciones normales. En conjunto con las estrategias comprensivas del planeamiento de desastres, las entidades colectoras de sangre y los hospitales, deben considerar varios factores considerados como elementos claves, desde la colección a la transfusión, para la sangre y sus componentes. La mayoría de los componentes sanguíneos son colectados, procesados, analizados y almacenados en hemocentros regionales, y deben ser transportados a los hospitales para ser transfundidos.

Durante un desastre, este sistema de «despacho por demanda» requiere de una coordinación cercana, eficiente y efectiva entre los centros de colección y los hospitales, la cual involucra comunicación y sistemas de información robustos, apoyo logístico y de transporte, y suministros de energía y combustibles críticos para asegurar que la sangre pueda ser transportada y almacenada a las temperaturas requeridas. El personal comunitario de manejo de desastres está a menudo poco informado sobre asuntos relacionados con la colección, procesamiento, almacenaje y distribución de los componentes sanguíneos, y podría asumir que la sangre es colectada y almacenada directamente en los hospitales. Como resultado de este equívoco, los procesos logísticos relacionados con la sangre podrían ser pasados por alto durante desastres simulados o reales. Un proceso de educación continua es necesario en los ámbitos locales, regionales y nacionales para elevar el nivel de conciencia de los supervisores de emergencias sobre asuntos relacionados con la sangre.

Históricamente, la mayoría de los desastres han requerido relativamente pocas unidades de sangre para transfusiones relacionadas con el evento. En aquellos desastres que resultan en lesiones que

necesitan transfusiones para tratar a las víctimas, el inventario local de sangre es la fuente primaria para los tratamientos iniciales. Cada centro de donación debe definir cuántos días de suministros debe mantener a mano para atender las necesidades rutinarias de sangre y las impredecibles situaciones de emergencia. La sangre para la tragedia de hoy es tomada del inventario de ayer. Debido a que la sangre colectada en respuesta al desastre tomará de 24 a 48 horas para ser procesada, es crítico que la disponibilidad local se mantenga a niveles suficientes para tratar a las víctimas de amenazas potenciales, en acuerdo con la evaluación de riesgos de la organización. El Grupo de Trabajo de Desastres de la AABB (*AABB Disaster Task Force*) recomienda mantener un inventario de 5-7 días (inventario combinado entre los hemocentros y los hospitales) para hacer frente a los desastres potenciales.

La respuesta pública a los desastres ha resultado tradicionalmente en un aumento en las donaciones de sangre, independientemente de la necesidad médica real de transfusiones. El aumento súbito de donaciones inesperadas puede alterar la disponibilidad de sangre local y regional.

A pesar de que la disponibilidad de sangre podría ser la preocupación primaria en el evento de un desastre, la seguridad de la sangre es también de importancia capital. La adherencia a las normas regulatorias aplicables en la localidad del desastre es crucial. Cualquier consideración para desviarse de las regulaciones vigentes sería dictada por la necesidad médica que la justifique. La colección de sangre deberá ser sólo realizada por las organizaciones que rutinariamente lo hacen. Las unidades de sangre despachadas para transfusión deben estar completamente analizadas, incluyendo las pruebas de enfermedades infecciosas. Los servicios de transfusión deberán ya tener políticas y procedimientos establecidos para el manejo de despachos excepcionales que podrán ser aplicados para cumplir con las necesidades inmediatas de sangre, si es necesario. Las pruebas de enfermedades infecciosas deberán ser realizadas sólo por instituciones que rutinariamente analizan sangre alogénica. Estas pruebas son estrechamente reguladas, y las instituciones que no hacen estas

funciones rutinariamente podrían, de manera inadvertida, fallar en cumplir los requerimientos regulatorios. Todas las funciones reguladas deberán ser llevadas a cabo por el personal entrenado existente. El personal voluntario podrá ser usado sólo para realizar funciones desreguladas.

Los sistemas de comunicación son a menudo los primeros en ser sobrecargados y abrumados durante una emergencia. Para prepararse a responder a un desastre, los hemocentros deben tomar varios pasos para asegurarse que serán capaces de comunicarse efectivamente con otras entidades durante una emergencia. No existe una definición única o un grupo de procedimientos todo-inclusivo para un Plan de Comunicación de Emergencias. Los hemocentros deberán establecer procesos y procedimientos para: 1) identificar contactos apropiados en los hospitales y determinar las necesidades de sangre; 2) cuantificar las admisiones de pacientes relacionadas con el desastre y los inventarios de sangre grupo O durante el evento; 3) implementar líneas redundantes de comunicación con los hospitales que aseguren que la comunicación pueda ser establecida y mantenida durante el desastre. Estos vehículos de comunicación incluyen las líneas de teléfonos convencionales, celulares, radioaficionado, correo electrónico e internet. Los hemocentros deben también compartir información pertinente con otras entidades locales, regionales y nacionales que formen parte de los planes de respuesta a desastres. Arreglos para contactar estas entidades centralizadas deben existir antes de que ocurra un desastre.

Las organizaciones deben invertir seriamente en asegurar que la empleomanía pueda comunicarse interna y externamente y en desarrollar un Plan de Comunicación de Emergencias. Los hemocentros y hospitales deberán trabajar internamente y al unísono para identificar los departamentos y personal esenciales que deben comunicarse durante un desastre.

Se deben hacer esfuerzos para establecer la necesidad real de sangre durante un desastre y para comunicar esta urgencia a las organizaciones de la comunidad de la sangre, a los donantes, y al público en general a través de una estrategia de mensajes clara y consistente. Experiencias pasadas

han demostrado que muchos individuos querrán hacer todo lo que puedan para ayudar. Los servicios de transfusión hospitalarios deberán coordinar con el hemocentro los mensajes referentes a las necesidades de sangre. El hospital podría preferir referir las preguntas de los medios de comunicación al hemocentro, o podrían contactar al hemocentro para optimizar el mensaje a ser compartido con los medios y con el público.

La gestión de la sangre en casos de desastre es uno de los principales retos para cualquier servicio de transfusión. Las transfusiones de sangre juegan un papel crítico en la provisión de cuidados médicos para las víctimas de desastres. Dependiendo del tipo de evento y de las lesiones asociadas a los mismos, un número de las personas afectadas podría beneficiarse por transfusiones provistas de manera rápida y suficiente. Para poder responder a un desastre de manera efectiva, muchas de las actividades normalmente involucradas en la provisión de componentes sanguíneos deberán ser ajustadas en relación con las características del desastre.

Una comunidad que tiene y conoce su plan de contingencia es menos vulnerable que otra preocupada por su autoprotección. Los desastres son manejados acertadamente cuando los servicios locales de emergencia llevan a cabo funciones simples y entendidas con claridad en circunstancias de estrés, y luego son capaces de incorporar ayuda externa a medida que esté disponible y sea necesitada. Ejercicios realísticos de emergencias locales, regionales y nacionales deben concentrarse en la movilización de pequeños números de unidades de sangre líquida de manera rápida. Los inventarios de sangre locales son los más importantes en estas situaciones apremiantes. La disponibilidad local de sangre líquida de alta calidad permanece como el componente crítico de apoyo a las transfusiones durante una emergencia. Entre cien y doscientas unidades de paquetes globulares pueden suplir la demanda de la mayoría los desastres, siempre y cuando los inventarios locales de sangre sean repletados apropiadamente.

Sistemas robustos de sangre locales y regionales contienen reservas de personal entrenado y facilidades bien equipadas. Combinados con

un planeamiento de emergencias comprensivo, flexible y basado en evidencia, estos sistemas son más que capaces de suplir necesidades mayores de sangre durante los desastres. La inversión de tiempo y recursos para analizar los riesgos operativos e integrar un plan de continuidad operativa asegura en última instancia la provisión segura y a tiempo de componentes sanguíneos a los clientes y a los últimos beneficiarios: los pacientes que dependen de estos servicios y productos.

La importancia de un plan de continuidad operativa comprensivo no puede ser sobreenfatizada. Aunque es imposible planificar para todo tipo de desastre o incidente, es clave que las empresas estén listas para lidiar con circunstancias imprevistas y para mitigar el impacto potencial de las mismas. Los laboratorios y bancos de sangre deben estar listos para lo inesperado. Deben hacer ejercicios de preparación con escenarios que no han encontrado aún, o con aquellos que son poco probables en su área, pero no imposibles. Esto permitirá al laboratorio generar el plan de respuesta a emergencias más efectivo posible, y que el personal se halle realmente listo en el momento que ocurra un desastre.

Bibliografía

1. AABB Technical Manual. 18th Edition. Chapter 14: Disaster Management.
2. Estándares de Trabajo para Servicios de Sangre. Tercera Edición, 2012. Organización panamericana de la Salud, Washington, DC. ISBN: 978-92-75-31643-6.
3. Cortés A, Roig R, Del Pozo A. Gerencia y Dirección de Servicios de Sangre y Unidades de Medicina Transfusional. Primera Edición, 2015. Capítulo 19: Planes de Emergencia: 241-253.
4. Emergency management guide for business and industry. A step-by-step approach to emergency planning, response, and recovery for companies of all sizes. FEMA 141/October 1993. Washington, DC: Federal Emergency Management Agency, 1993. Available in: <https://www.fema.gov/pdf/business/guide/bizindst.pdf>
5. Myers KN. Manager's guide to contingency planning for disasters. New York: John Wiley and Sons, 1999.
6. Open for business: A disaster planning toolkit the small to mid-sized business owner. Tampa, FL: Institute for Business and Home Safety, 2007. Available in: https://www.preventionweb.net/files/7280_OpenForBusinessnew.pdf
7. Ready business: prepare, plan, stay informed. Washington, DC: Federal Emergency Management Agency, 2024. Available in: <https://www.ready.gov/business>
8. Rinehardt C. Business continuity: mitigating and responding to ensure continuous customer support. Transfusion. 2010; 50: 1604-1607.
9. Hess JR, Thomas MJ. Blood use in war and disaster: lessons from the past century. Transfusion. 2003; 43: 1622-1633.
10. Schmidt PJ. Blood and disaster - supply and demand. N Engl J Med. 2002; 346: 617-620.

11. Disaster operations handbook: Coordinating the nation's blood supply during disasters and biological events. Version 2.0. Bethesda, MD: AABB, 2008, Available in: https://www.aabb.org/docs/default-source/default-document-library/about/disaster-operations-handbook.pdf?sfvrsn=619c092c_0 (acceso: Julio 30, 2024).
12. Pandemic influenza update. Association bulletin #09-07. Bethesda MD: AABB, 2009.
13. Brouard C, Bernillon P, Quatresous I, Pillonel J, Assal A, De Valk H, Desenclos JC et al. Estimated risk Chikungunya viremic blood donation during an epidemic on Reunion Island in the Indian Ocean, 2005 to 2007. *Transfusion*. 2008; 48: 1333-1341.
14. Klein HG. Earthquake in America. *Transfusion*. 2001; 41: 1179-1180.
15. Hess JR, Thomas MJC. Blood use in war and disaster: lessons from the past century. *Transfusion*. 2003; 43: 1622-1633.

Hacia un registro nacional de donantes con fenotipos eritrocitarios poco comunes y de interés en medicina transfusional

Baptista González Héctor Alfredo*

El término de grupo sanguíneo se refiere a la combinación de antígenos de superficie de glóbulos rojos de un individuo. Los antígenos son sitios específicos en diferentes proteínas, glicoproteínas o glicolípidos que forman partes de la membrana eritrocitaria que interactúan con el sistema inmunológico. El Grupo de Trabajo de Inmunogenética de Glóbulos Rojos y Terminología de Grupos Sanguíneos (ISBT WP, por sus siglas en inglés) de la Sociedad Internacional de Transfusión Sanguínea (ISBT, por sus siglas en inglés) mantiene un registro oficial de todos los sistemas de grupos sanguíneos actualmente reconocidos. Hasta noviembre de 2023, se reconocen 45 sistemas de grupos sanguíneos que contienen 362 antígenos eritrocitarios. Los 45 sistemas están determinados genéticamente por 50 genes.

La ISBT define a los donantes de sangre con grupo sanguíneo poco frecuente o raros, como aquellos con la ausencia de un antígeno eritrocitario de alta prevalencia con una frecuencia de menos de 1 por cada 1,000 personas, o bien que carecen de múltiples antígenos eritrocitarios comunes que rara vez se encuentran juntos en un donante. Las

personas con fenotipo eritrocitario poco común producen anticuerpos contra los fenotipos eritrocitarios más comunes, con las dificultades que representa conseguir las unidades de sangre que carezcan de ese fenotipo poco común. Un tema relevante es diferenciar a los fenotipos raros o poco comunes, presentes en < 0.1% de la población, de los fenotipos poco frecuentes, presentes en < 1% de la población, de aquellos que, por su baja frecuencia (< 5%), pueden generar situaciones clínicas especiales.

Los fenotipos eritrocitarios de muy baja frecuencia varían según la composición poblacional, y el registro de donantes con fenotipo poco conocido y los de interés clínico considera la necesidad de crear y actualizar el comportamiento fenotípico de la población que se atiende y eventualmente llegar inclusive a la identificación de la variante molecular que genera o condiciona la expresión de ese fenotipo poco común.

Estudio de los fenotipos eritrocitarios en la población blanco. Para los fenotipos del sistema RhD/RhCE, aplicando el criterio de frecuencia poblacional < 1%, hay ciertas diferencias en los distintos

* Instituto Nacional de Perinatología. Banco de sangre y Medicina Transfusional, Médica Sur. Ciudad de México.

Citar como: Baptista GHA. Hacia un registro nacional de donantes con fenotipos eritrocitarios poco comunes y de interés en medicina transfusional. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s43-s46. <https://dx.doi.org/10.35366/117588>



reportes de la literatura para población mexicana (Tabla 1). En términos generales, los fenotipos eritrocitarios en sujetos RhD positivo como CCDEe, ccDee, CcDEE y CCDEE, son de baja frecuencia y representan interés clínico para los diferentes centros de sangre. Para el caso de los sujetos RhD negativo, los fenotipos eritrocitarios CcdEe, CCdee, ccdEE y CCdEE, varían de poco frecuentes a raros en nuestra población. En resumen, las combinaciones fenotípicas probables de ocurrencia menor a 5% en nuestra población serían (Tabla 2) CCDEE (Rz/Rz) < CcDEe (Rz/r; Rz/Ro) < ccDee (Ro/Ro), CcDEE (Rz/r; Ro/ry), así como CCdee (r'/r') < ccdEE (r"/r") < CCdEE (ry/ry) < CcdEe (r'/r"; ry/r) < Ccdee (r'/r) < ccdEe (r"/r), para población RhD positivo y RhD negativo, respectivamente.

Sistema eritrocitario Kell (006). Posee 38 antígenos. El orden de frecuencia de los antígenos en este sistema es: cellano (k) > Kpb > Ku > Jsb > K11 > K12 > K13 > K14 > K18 > K19 > Km > K22 > K26 > K2. El antígeno Kell se reporta en 2% de población africana, 9% en caucásicos > 25%. Los antígenos Kpa en < 2% de la población, Ula < 0.01%; Jsa 0.01% en caucásicos, 20% en africanos. De muy baja frecuencia: Kpc, K23, K17 (~0.3%) y raros K24, VLAN o K16. Las combinaciones fenotípicas de K-k+, ocurre

en 91% de los caucásicos y 98% de los africanos. Mientras que K+k- está en el 0.2% de los caucásicos y muy raro en la población de origen africano. K+k+ está en el 8.8% y 2% de caucásicos y africanos, respetivamente. Kp(a-b+), se observa en el 97.7 y 100% de los caucásicos y africanos, respectivamente. Finalmente, el fenotipo Js(a-b+) está presente en el 100 y 80% de los caucásicos y los de origen africano, respectivamente. Los diferentes reportes para población mexicana señalan la frecuencia del fenotipo K+k+ entre 97.2 a 98.8%. El fenotipo K+K+ se ubica entre 1.2 a 2.8%. Los alelos K* y k*, se reportan en 9.5% y 90-95 % de la población. Finalmente, el alelo KPA* y KPB* en 1.4 y 97.7%, respectivamente.

Sistema Duffy (008). Posee cinco antígenos y la proteína Duffy es una molécula transmembrana, que funciona como receptor de varias quimiocinas. La presencia del genotipo Duffy homocigótico positivo para el alelo A (FY*A/A) se asocia con una mayor incidencia de infección por *P. vivax*, pero el genotipo Duffy negativo no confiere protección contra *P. vivax*. En nuestra población, es predominante la frecuencia de los fenotipos Fy (a+b+) y Fy(a+b-), con 43.5 y 36.7 %, pero el fenotipo africano Fy(a-b-) con ocurrencia del 67% y a diferencia de la población caucásica que es muy raro (< 1.0%),

Tabla 1: Frecuencias de RhD/RhCE en población mexicana RhD positivo y RhD negativo.

Fenotipo	INPer 1993 N = 177	Tiburcio 1978 N = 474	Long 1991 N = 619	Grunbaun 1980 N = 1,212	Lisker 1981 N = 2,616	MS 2007 N = 8,266	Heiken 1966 N = 8,297
RhD+, n (%)	162 (91.5)	431 (91.0)	570 (92.1)	1,170 (96.5)	2,608 (99.7)	5,707 (69.0)	7,009 (84.5)
CCDEe	26.0	25.5	23.9	27.7	28.3	27.5	21.3
CcDEe	20.3	23.7	22.3	27.0	37.2	25.9	17.9
CcDee	27.1	26.7	27.1	18.4	6.8	24.4	40.4
ccDEe	7.9	12.8	14.4	7.8	5.3	10.4	14.8
ccDEE	7.3	6.5	6.5	7.2	14.0	6.2	3.6
CCDEe	0.1	2.3	2.3	3.9	4.4	2.6	0.06
ccDee	0.1	2.5	2.8	1.6	0.7	1.8	1.8
CcDEE	< 0.1	0.0	0.5	4.0	2.4	1.1	0.06
CCDEE	< 0.1	0.0	0.2	2.4	0.8	0.1	0.0
RhD-, n (%)	15 (8.5)	43 (9.0)	49 (7.9)	42 (3.5)	8 (0.3)	2,559 (31.0)	1,288 (15.5)
ccdee	93.3	93.0	91.8	76.1	100.0	92.5	96.0
Ccdee	0.0	4.7	8.2	4.8	0.0	4.6	2.6
ccdEe	6.7	2.3	0.0	4.8	0.0	2.2	1.4
CcdEe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
CCdee	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	< 0.1	0.0
ccdEE	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	< 0.1	0.0
CCdEE	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	0.1	0.0

Tabla 2: Combinaciones fenotípicas RhD/RhCE con frecuencia < 5%.

Fenotipo RhD positivo	Orden (%)	Fenotipo RhD negativo	Orden (%)
CCDEe (RZ/Rz)	< 1%	CCdee (r'/r')	< 0.1
CcDEe (RZ/r RZ/Ro)	0.1-1.1	ccdEE (r''/r'')	< 0.1
ccDee (Ro/Ro)	0.1-1.8	CCdEE (ry/ry)	< 0.1
CcDEe (Rz/r Ro/ry)	0.1-4.4	CcdEe (r'/r ¹ ry/r)	< 0.5
		Ccdee (r'/r)	0-4.6
		ccdEe (r''/r)	0-4.8

en nuestra composición poblacional se observa en 2.7% (Tabla 3). Respecto a la composición de los alelos Duffy, los estudios son aislados en nuestra población, pero se han identificado los alelos FY*x y FY*0.

Sistema eritrocitario Diego (010). Posee 23 antígenos: Diego a (Dia, DI1), Diego b (Dib, DI2), Wriqth a (Wra, DI3), Wriqth b (Wrb, DI4), Waldner a (Wda, DI5), Radelberg a (Rba, DI6), Warrior (WARR, DI7), ELO (DI8), Wulfsberg (Wu, DI9), Bishop a (Bpa, DI10), Moen a (Moa, DI11), Hughes a (Hga, DI12), van Vugt (Uga, DI13), Swan (Swa, DI14), Bowyer (BOW, DI15), NFLD (DI16), Nunhart (Jna, DI17), KREP (DI18), Traversu (Tra, DI19), Froese (Fra, DI20), SW1 (DI21), DISK (DI22) y DIST (DI23). Los antígenos antitéticos son: [DI1 DI2]; [DI3 DI4]; [DI9 DI22]; [DI11 DI12]; [DI15 DI16]; [DI17 DI18]. La frecuencia de los fenotipos Dia-b+, es el predominante en todas las poblaciones. Para población mexicana, el fenotipo Dia+b+, se presenta en cerca del 8 % de la población, pero en < 0.1% de los grupos caucásicos. Los fenotipos Dia+b- y Dia-b-, corresponden a muy raros (Tabla 4). Los alelos DI*B y WRB* son predominantes en todas las poblaciones.

Sistemas eritrocitarios varios. Aunque son muy aislados los reportes para la población mexicana, las frecuencias alélicas o de las combinaciones alélicas de otros grupos sanguíneos, al menos inicialmente, no presentan diferencias significativas respecto a la comparación para la población caucásica (Tabla 5).

Hacia un registro nacional de donantes de fenotipo poco común y de interés en medicina transfusional

La construcción de un registro de donantes con fenotipos de muy baja frecuencia incluye el estudio del caso índice y el estudio familiar, tanto del rastreo de anticuerpos como los fenotipos identificados. En la práctica, el empleo de las técnicas moleculares puede no ser necesario en la mayoría de los casos y el estudio serológico es determinante. Pero para un comportamiento serológico sin especificidad identificada y bajo el supuesto de que un fenotipo de muy baja frecuencia se encuentra involucrado, pudiera requerirse de los estudios moleculares.

Con el objetivo de difundir la convocatoria para la creación del registro nacional de donantes de fenotipo poco comunes y de interés en medicina transfusional, el tema central es la estrategia para la construcción de un registro regional o nacional de personas con grupos sanguíneos poco comunes. En primera instancia está convocar a interesados, seguido por la realización de una encuesta nacional sobre infraestructura, políticas, metodologías y prácticas en inmunohematología, seguido de la elaboración de las bases de datos (primaria y en

Tabla 3: Fenotipos y genotipos del sistema Duffy.

Fenotipo	Frecuencia fenotípica			Genotipo en población mexicana	
	Caucásicos	Afroamericanos	Mexicanos	Combinación	Frecuencia
Fy(a+b-)	20	10	36.7	FY*A/ FY*A	28.8
				FY*A/ FY*x	0.49
				FY*A/ FY*0	4.71
Fy(a-b+)	32	20	17.1	FY*B/ FY*B	18.6
				FY*B/ FY*X	0.49
				FY*B/ FY*0	0.0
Fy(a+b+)	48	3	43.5	FY*A/ FY*B	45.9
Fy(a-b-)	< 1	67	2.7	FY*0/ FY*0	0.99
				FY*x/ FY*X	0.0
				FY*x/ FY*0	0.0

Tabla 4: Frecuencia de los alelos y fenotipos del sistema Diego.

Fenotipo	(%)	Alelo	(%)	Población europea
Dia-b+	92			> 99.9
Dia+b+	8			< 0.1
Dia+b-	0			< 0.01
Dia-Dib-	0			
DIA*+DIB*-	0	DIA*	4.1	5.31
DIA*+DIB*+	8.2	DIB*	95.9	94.69
DIA*-DIB*+	91.8			
WRA*+WRB*-	0.9	WRA*	1.8	0.03
WRA*+WRB*+	21.8	WRB*	98.2	99.97
WRA*-WRB*+	97.3			

Tabla 5: Combinaciones alélicas en diferentes sistemas eritrocitarios.

Combinaciones alélicas	(%)	Alelo	(%)	Población europea
COA*+ COB*-	93.6	COA*	96.8	95.6
COA*+ COB*+	6.4	COB*	3.2	4.3
COA*- COB*+	0.0			
YTA*+ YTB*-	0.0	YTA*	95.5	95.87
YTA*+ YTB*+	9.1	YTB*	4.5	4.13
YTA*- YTB*+	90.9			
JKA*+JKB*-	22.7	JKA*	50.0	
JKA*+JKB*+	54.6	JKB*	50.0	
JKA*-JKB*+	22.7			
LUA*+ LUB*-	0.0	LUA*	1.8	3.90
LUA*+ LUB*+	3.6	LUB*	94.6	96.1
LUA*- LUB*+	92.8			
LUA*- LUB*-	3.6			
KNA*+ KNB*-	85.5	KNA*	92.7	99.0
KNA*+ KNB*+	14.5	KNB*	7.3	1.0
KNA*- KNB*+	0.0			
DOA*+ DOB*-	13.6	DOA*	40.5	42.0
DOA*+ DOB*+	53.7	DOB*	59.5	58.0
DOA*- DOB*+	32.7			

espejo). Estos son los elementos que servirán de base para la consolidación del registro. La siguiente etapa es la definición colectiva del alcance mismo del registro a nivel regional, nacional, Latinoamericano e internacional.

Una vez establecidos estos elementos, se logística para la atención de los donantes o pacientes, desde los procedimientos para el tamizaje masivo del fenotipo básico (RhD/RhCE, Kell, Dia) y estable-

cer la secuencia de los siguientes fenotipos a estudiar. Las reglas para la conservación e intercambio de plasma/sueros con anticuerpos, la confirmación serológica del fenotipo poco común. La identificación molecular, la reserva de casos no confirmados. Por otro lado, los elementos sanitarios, jurídicos necesarios que van desde la información, consentimiento y fidelización, tanto en donantes de repetición, como en donantes relacionados.

Finalmente, la construcción de la logística para la atención de los pacientes, con la búsqueda activa de sujetos con grupo sanguíneo poco comunes. El estudio colegiado de los casos. La identificación de pacientes con anticuerpos antieritrocitarios. La confirmación serológica del fenotipo poco común, el estudio familiar y, finalmente, la ingeniería del proceso de intercambio.

Los avances a nivel iberoamericano han sido sólidos y productivos. Con el amparo de la GCIA-MT se ha creado el registro iberoamericano de donantes con grupos sanguíneos poco comunes (<https://gciamt.org/registro-iberoamericano-de-donantes-con-grupos-sanguineos-poco-comunes/>), bajo la dirección de los Drs. Eduardo Muñiz, Silvia Margineda y Carlos Cotorruelo (Argentina), María Antonieta Núñez (Chile), Carlos Penalillo (Perú), Paula A. Gaviria García (Colombia) y Héctor Baptista González (México).

Bibliografía

1. Dinardo CL. Buscando donantes raros. Programa consulta al experto. 2023 Disponible en: <https://gciamt.org/consulta-al-experto/>
2. Li HY, Guo K. Blood group testing. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 9: 827619.
3. Muñiz-Díaz E, Castro A, Flores E, Larrea L, Puente F, Ayape M et al. The Spanish program for rare blood donors. *Immunohematology*. 2016; 32(2): 59-61.
4. Nance S, Scharberg EA, Thornton N, Yahalom V, Sareneva I, Lomas-Francis C. International rare donor panels: a review. *Vox Sang*. 2016; 110 (3): 209-218.
5. Picón-Jaimes YA, Lozada-Martínez ID, Orozco-Chinome JE, Molina-Franky J, Acevedo-Lopez D, Acevedo-Lopez N et al. Relationship between Duffy genotype/phenotype and prevalence of *Plasmodium vivax* infection: A Systematic Review. *Trop Med Infect Dis*. 2023; 8 (10): 463.
6. Polavarapu I, Shastri S, Chenna D. Implementation of a regional rare donor registry in India. *Med J Armed Forces India*. 2023; 79 (6): 684-688.
7. Thornton NM. The World Health Organization International Rare Donor Panel. *Immunohematology*. 2016; 32 (1): 3-7.
8. Zhang J, Yuan W, Hong X, Ying Y, Zhu F. Simultaneous high throughput genotyping of 36 blood group systems using NGS based on probe capture technology. *Heliyon*. 2024; 10 (13): e33608.

Transfusiones seguras y eficientes para los requerimientos específicos de pacientes pediátricos

Kuperman Silvina*

La anemia y la trombocitopenia son altamente prevalentes, especialmente en recién nacidos prematuros, y la mayoría de los pacientes prematuros en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) requieren al menos una transfusión en la primera semana de vida. Las diferencias fisiológicas e inmunológicas entre recién nacidos, lactantes y niños mayores deben tenerse en cuenta al considerar la transfusión de productos sanguíneos. Al evaluar a neonatos con anemia, trombocitopenia, hemorragia o coagulopatía, los médicos deben considerar la edad gestacional y postnatal, los trastornos congénitos, los factores maternos y la transferencia transplacentaria de anticuerpos.

Se recomienda implementar estrategias preventivas para disminuir la incidencia de anemia y el consiguiente uso de transfusiones de glóbulos rojos en neonatos. Las pérdidas sanguíneas relacionadas con la flebotomía pueden minimizarse mediante modificaciones en la práctica, como el uso de dispositivos de punto de atención, la minimización de pruebas de laboratorio innecesarias, las pruebas arteriales en línea y la optimización de la frecuencia y el volumen de las extracciones de sangre. Además,

la sangre del cordón umbilical puede utilizarse para el grupo sanguíneo y la detección de compatibilidad neonatal, el hemograma completo y el hemocultivo si fuera necesario. El pinzamiento tardío del cordón umbilical (30 segundos) se ha utilizado recientemente para aumentar el hematocrito inicial de los recién nacidos. Se ha demostrado que esta práctica reduce significativamente el número de transfusiones necesarias en los neonatos y se asocia con una menor incidencia de hemorragia intraventricular y lesión intestinal aguda, así como con una disminución de la mortalidad hospitalaria en comparación con el pinzamiento inmediato del cordón umbilical. Sin embargo, el pinzamiento tardío del cordón umbilical no se ha estudiado bien en el grupo de neonatos que requieren con mayor frecuencia transfusiones, los neonatos prematuros de muy bajo peso al nacer.

Las consideraciones especiales en pacientes neonatales incluyen compatibilidad ABO, volumen sanguíneo total, la inmunosupresión, el diagnóstico de inmunodeficiencias y la exposición a donantes de sangre. Los factores a considerar al elegir el tipo de producto de glóbulos rojos que se administra a un prematuro o recién nacido incluyen el tipo de solu-

* Jefa del Centro Regional de Hemoterapia y Directora del Banco Público de Sangre de Cordón Umbilical del Hospital de Pediatría J.P. Garrahan, Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Kuperman S. Transfusiones seguras y eficientes para los requerimientos específicos de pacientes pediátricos. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s47-s48. <https://dx.doi.org/10.35366/117589>



ción anticoagulante-conservante, la concentración de potasio (que varía según la duración del almacenamiento de la unidad) y riesgo de toxicidad por citrato. A continuación, se describen algunas de las especificaciones a tener en cuenta en el momento de preparar y seleccionar la unidad más apropiada:

1. *Glóbulos rojos frescos versus almacenados*: un ensayo clínico reciente no mostró diferencias en los resultados cuando se usaron glóbulos rojos frescos (< 7 días) versus glóbulos rojos de emisión estándar en bebés prematuros de muy bajo peso al nacer. En consecuencia, las guías de práctica clínica recomiendan administrar unidades de glóbulos rojos de edad estándar en lugar de limitar la transfusión a unidades de glóbulos rojos frescos (<5 días), excepto cuando se requieren transfusiones de gran volumen, como en casos de choque hipotensivo, oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), exanguinotransfusión o *bypass* cardiopulmonar, existe riesgo de aumento de los niveles de potasio plasmático a partir de unidades almacenadas. En esta situación, puede ser prudente considerar glóbulos rojos más frescos, lavados o reducidos en volumen, que tienen cargas de potasio más bajas. Además, los niveles de calcio deben controlarse estrechamente en los neonatos que requieren múltiples transfusiones debido al riesgo de toxicidad por citrato e hipocalcemia resultante.
2. *Limitación de la exposición al donante*: muchas instituciones intentan limitar la exposición al donante reservando unidades específicas para neonatos y transfundiendo los alícuotas estériles según sea necesario, hasta la fecha de caducidad de la unidad. De esa manera se pueden minimizar los riesgos potenciales que pueden asociarse con la transfusión de componentes sanguíneos de múltiples donantes.
3. *Prevención de transmisión de citomegalovirus*: además de otros grupos de pacientes inmunocomprometidos, los neonatos prematuros constituyen un grupo de alto riesgo de infección diseminada grave por citomegalovirus (CMV). Durante la infección latente por CMV, el virus se asocia con los leucocitos mononucleares; por lo tanto, la reducción de leucocitos disminuye

el riesgo de CMV. Se ha estimado que el riesgo de adquirir CMV a partir de sangre reducida en leucocitos es considerablemente menor a 1%. A la luz de la evidencia, un enfoque razonable es la administración de productos sanguíneos con riesgo reducido de transmisión de CMV (seronegativos para CMV si están disponibles o reducidos en leucocitos) a neonatos prematuros con peso al nacer inferior a 1,500 g. Los estudios futuros deberían centrarse en la eficacia y seguridad de los enfoques de inactivación de patógenos en neonatos, especialmente en neonatos extremadamente prematuros.

4. *Prevención de la enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión*: la enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión (EIVHT) es una complicación inmunológica rara, pero habitualmente fatal, que ocurre una a seis semanas posteriores a la transfusión. Ocurre debido a que los linfocitos T del donante (provenientes de componentes celulares) proliferan y reaccionan contra los tejidos del receptor incapaz de rechazarlos (tal como los pacientes inmunocomprometidos). Los neonatos, particularmente aquellos nacidos pretérmino y con bajo peso, son una población susceptible a la EIVHT, y la probabilidad de su desarrollo está relacionada con la inmadurez inmunológica del receptor, a expensas de la presencia de linfocitos T inmaduros, del aumento de los linfocitos B y del bajo número de células NK. Se recomienda la irradiación para las transfusiones neonatales, incluidos los neonatos que han recibido previamente una transfusión intrauterina (IUT). Los glóbulos rojos no deben tener más de 14 días de antigüedad después de la irradiación. Para las transfusiones neonatales de gran volumen, los glóbulos rojos deben transfundirse lo antes posible después de la irradiación y preferiblemente dentro de las 24 horas.

Comparados con la población adulta, los niños presentan diferencias significativas en lo relacionado a su fisiología, fisiopatología y expectativa de vida en cada una de las etapas de su desarrollo, obligando a que la práctica de la medicina transfusional aplicada a este grupo etario deba adaptarse a sus necesidades específicas.

Hablemos del sistema Rh

Yepes Vanegas Alina María*

Durante la presentación del sistema Rh realizaremos un breve recorrido por su historia, regresando al año 1939, cuando Levine y Stetson realizaron este descubrimiento, el cual llevó a comprender mucho mejor las leyes de la compatibilidad sanguínea, la necesidad de la determinación de anticuerpos en fase de inmunoglobulina y, a su vez, tuvo un papel fundamental en la comprensión de la enfermedad hemolítica del recién nacido. El conocer la historia nos sirve para entender las bases y la dificultad que este sistema representa.

Pasaremos por los aportes que ha realizado la biología molecular a partir de los años 80 en este campo entendiendo la genética y la inclusión de los genes CDE y RHD, al igual que el descubrimiento de los genes de los cuatro alelos en 1993; esto es fundamental para entender los comportamientos de las pruebas serológicas que día a día trabajamos en nuestros bancos de sangre y servicios transfusionales, y nos aporta bases para entender el reto y las diferencias de comportamiento de pruebas ante el sistema Rh; también nos deja abierta la discusión de la captación de este sistema que cuenta con más de 50 antígenos diferentes a la fecha.

El saber que nos enfrentamos a un sistema con más de 50 antígenos nos lleva a querer tipificar el

fenotipo de nuestra población y a priorizar lo que realmente importa en nuestro país y en nuestro medio. No todos los antígenos del Rh tienen la misma importancia y no todos nos llevan a reacciones transfusionales; por lo cual lo trascendental es tipar a nuestra población y transfundir de la manera más adecuada.

No podemos pasar de largo el fenotipo Rh, su prevalencia a nivel mundial y una breve recomendación de transfusión según el fenotipo compatible.

Avanzaremos al desarrollo de los antisueros anti-Rh, y las diferencias en captación derivadas de la afinidad clonal; lo que se encuentra directamente ligado a entender que es un Rh débil, que es un Rh parcial, entre otras diferencias antigénicas como el Rh *null*; sus comportamientos en las pruebas serológicas, diferencias en la captación e importancia en la medicina transfusional. Es vital entender qué es confirmar un Rh, su diferencia con la antigua técnica del Du, a quiénes debemos confirmar y a quiénes no y, por supuesto, el reto de entender discrepancias encontradas entre clonas y métodos, y resolver de la forma más segura según el ámbito donante o paciente.

Trataremos de entender, mediante el análisis de casos, las diferencias metodológicas y clonales

* Especialista de Producto en Medicina Transfusional, QuidelOrtho. Colombia.



y su aplicación en los diferentes escenarios que tenemos en nuestra rutina dadas las diferencias de trabajo con donantes y el trabajo en el ámbito de pacientes, sin olvidar el papel fundamental que tiene el Rh en la enfermedad hemolítica del recién nacido.

Entendiendo que el reto es enfrentar discrepancias entre clonas, métodos, y tecnologías, al igual que casos de con resultados dudosos o débiles, analizaremos dos casos clínicos enfrentando los resultados a los diferentes escenarios de trabajo, es decir, pacientes y donantes.

Por último y no menos importante, se hará una breve revisión de las recomendaciones internacionales para captación del Rh y su confirmación al igual que su manejo en la esfera paciente, donante, materna y neonato como base en la profilaxis postparto.

Bibliografía

1. Judd WJ; Scientific Section Coordinating Committee of the AABB. Practice guidelines for prenatal and perinatal immunohematology, revisited. *Transfusion*. 2001; 41 (11): 1445-1452.
2. Fung KFK, Eason E. No. 133-Prevention of Rh alloimmunization. *J Obstet Gynaecol Can*. 2018; 40 (1): e1-e10.
3. Standards for blood banks and transfusion services. 29th edition. AABB; 2014.
4. CSA Group. Can/Csa-Z902-15-Blood and blood components. Published in Canada by CSA; 2015.
5. Cortés Buelvas A, Muñoz-Díaz E, León de González G. *Inmunohematología básica y aplicada*. GCIAMT. 2015.
6. Muñoz-Díaz E, Canals Surís C, Montero Tejedor R, Nogués Gálvez N. Importancia clínica de las variantes Rh(D) en pacientes, donantes y gestantes. *Banc de Sang i Teixits*. Barcelona.
7. Cohn C, Delaney M, Johnson S, Katz L, eds. *Technical manual*. 20th ed. Bethesda, MD: AABB; 2020.
8. Klein HG, Anstee DJ. *Mollison's blood transfusion in clinical medicine*. 12th edition. West Sussex, UK: John Wiley & Sons; 2014.
9. Westhoff CM. The structure and function of the Rh antigen complex. *Semin Hematol*. 2007; 44 (1): 42-50.
10. Lai M, Crasso C, Boschi I, D'Onofrio G, Pascali V, Leone G. Characterization of anti-D monoclonal antibody reagents based on their reactivity with the weak D phenotype. *Transfusion*. 2009; 49 (5): 937-942.

Regiones antigénicas de variantes D débil

Trueba Gómez Rocío,* Estrada Juárez Higinio*

Los antígenos proteicos pueden ser de dos tipos: lineales (continuos) que se componen de una secuencia de seis a 10 aminoácidos (AA) en la estructura primaria, y conformacionales, compuestos de 10 a 20 AA que están muy cerca en la estructura 3D, pero no en la secuencia lineal;¹ estos representan el 90% de los epítomos conocidos.²

Debido a que los anticuerpos comerciales anti-D están diseñados para tener patrones intensos de aglutinación con D normales, un fenotipo serológico D débil se define como la reactividad débil ($\leq 2+$) en la prueba inicial; pero aglutina moderada o fuertemente con la globulina antihumana. Por otra parte, los D parciales tendrán patrones de aglutinación que van de intenso a negativo dependiendo del reactivo utilizado.

Los cambios en la secuencia del gen RHD producen variaciones en la estructura de la proteína que resultan en variantes antigénicas, la ISBT reporta más de 370 variantes entre D parcial, D débil y Del, además de 88 variantes D negativo.³ Tradicionalmente se han dividido en cuantitativas, con menos sitios antigénicos y sin variaciones estructurales (débiles y Del) y cualitativas si la cantidad de sitios antigénicos es normal, pero tienen diferencias estructurales de la proteína (D parciales).^{4,5}

El análisis teórico de las interacciones entre la estructura de la proteína D y los anticuerpos anti-D

se realizó por primera vez en 1989.⁶ Lomas y colaboradores clasificaron nueve patrones de reacción y siete epítomos del antígeno D. En 1994, el grupo de trabajo sobre reactivos de grupos sanguíneos de ICSH/ISBT describieron 30 patrones de reacción anti-D con fenotipos D parciales. Concluyeron que el antígeno Rh D completo consta de un mosaico de 30 o más epítomos asignados de manera arbitraria sobre los loops exofaciales.^{7,8}

Existen tres modelos que describen la estructura secundaria de RhD. El modelo más aceptado es el propuesto por Wagner.⁹ En medicina transfusional se considera que sólo los cambios aminoácidos sobre los loops exofaciales tienen efecto en la estructura terciaria y, por tanto, sólo éstos alteran el reconocimiento de anticuerpos.

La estructura de una proteína se debe a los enlaces covalentes de la secuencia de AA y a los innumerables pliegues que son resultado de los contactos no covalentes dentro y entre las cadenas.¹⁰ La estructura secundaria estable y la estructura terciaria de cada proteína están dadas por las interacciones de los AA, la fuerza hidrofóbica, así como la interacción con el medio circundante.¹¹ El resultado de la sustitución de AA puede tener distinto impacto en las propiedades fisicoquímicas y consecuentemente sobre la funcionalidad de la proteína.¹²

* Coordinación de Hematología Perinatal. Instituto Nacional de Perinatología «Isidro Espinoza de los Reyes».



La biología computacional analiza la construcción teórica de las estructuras proteicas terciarias y permite reconocer las diferencias «topológicas» entre las variantes RhD. En múltiples ocasiones nos hemos cuestionado si existen diferencias estructurales o de expresión genética entre RhD normal y los D débiles, porque en el modelo de Wagner¹³ la sustitución de AA de estas variantes está en la región transmembrana, lo que disminuye la densidad antigénica, sin alterar la estructura.

Sin embargo, sabemos que cualquier cambio en la secuencia aminoacídica provocará cambios en las características fisicoquímicas que dará como resultado una estructura distinta. Además, no hemos encontrado alteración en la región promotora que ocasione disminución en la expresión de la proteína.

En nuestro grupo, hemos utilizado biología computacional para analizar los marcos de lectura y secuencia genética, y analizar las estructuras de RhD y RhCcEe. No encontramos alteraciones en los marcos de lectura que causen modificaciones en la expresión genética. Sin embargo, en el análisis estructural de las proteínas encontramos diferencias fisicoquímicas que las modifican, ocasionadas

por cambios de AA que no están necesariamente en regiones exofaciales.¹⁴

En un trabajo posterior determinamos las diferencias antigénicas teóricas entre variantes RhD débil y RhD normal.¹⁵ Para elegir las variantes nos basamos en los reportes de la literatura. Incluimos RHD*01W.1, W2 y W3 que son comunes, pero no están asociadas a la formación de anti-D. Las variantes RHD*09.03.01 (W4.0) y RHD*09.04 (W4.1) tienen reportes de probable aloanticuerpos anti-D. La ISBT marca con reporte de aloanticuerpos anti-D a RHD*11, RHD*15 y RHD*21. Analizamos la hidrofobicidad y la similitud de las estructuras secundarias. Construimos las estructuras terciarias teóricas, calculamos el potencial electrostático, la distribución de las proteínas en la bicapa lipídica (espesor hidrofóbico, pasos transmembrana y asas exofaciales), las interacciones intraproteína y la predicción de probables regiones antigénicas.

La secuencia aminoacídica de RhD y las ocho variantes son similares entre 99.76 a 92.067%. El patrón de hidrofobicidad es similar en todas las proteínas, con cambios en las regiones de sustitución de los aminoácidos. La conformación de estructuras secundarias muestra similitud de entre

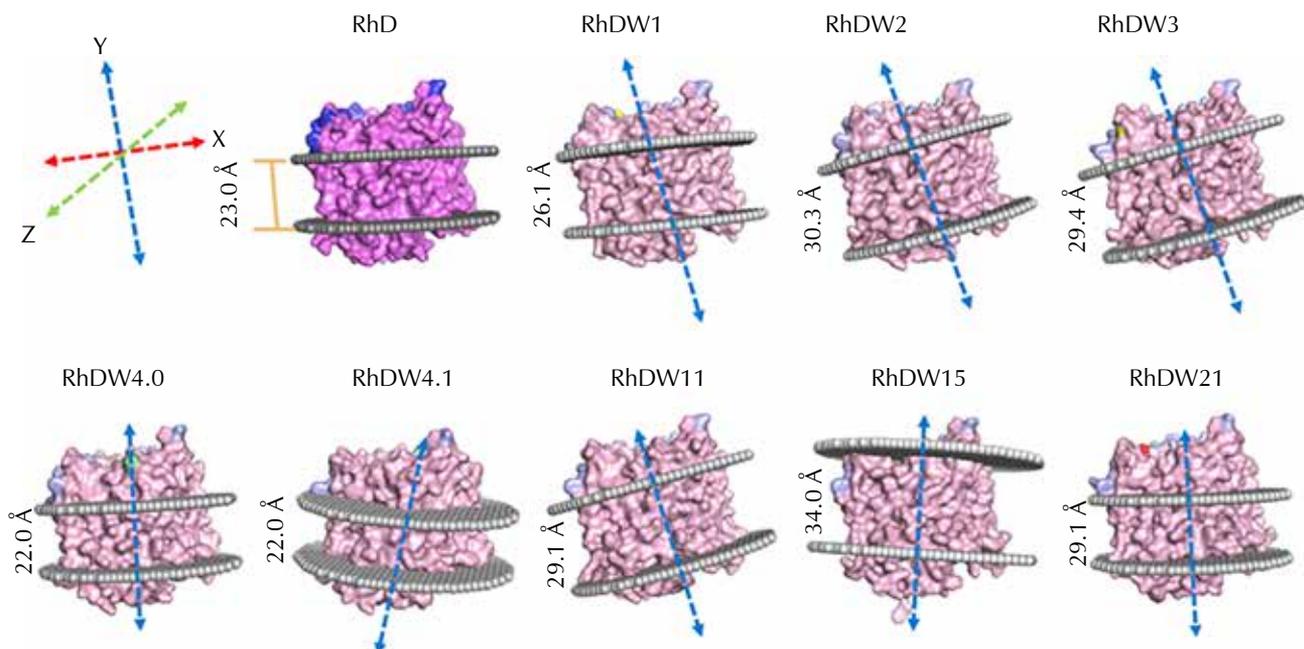


Figura 1: Vista lateral en un plano XYZ de la proteína RhD y sus variantes débiles. La flecha azul punteada indica la inclinación en la membrana con relación a RhD. A un costado de cada una se indica el espesor hidrofóbico (Å).

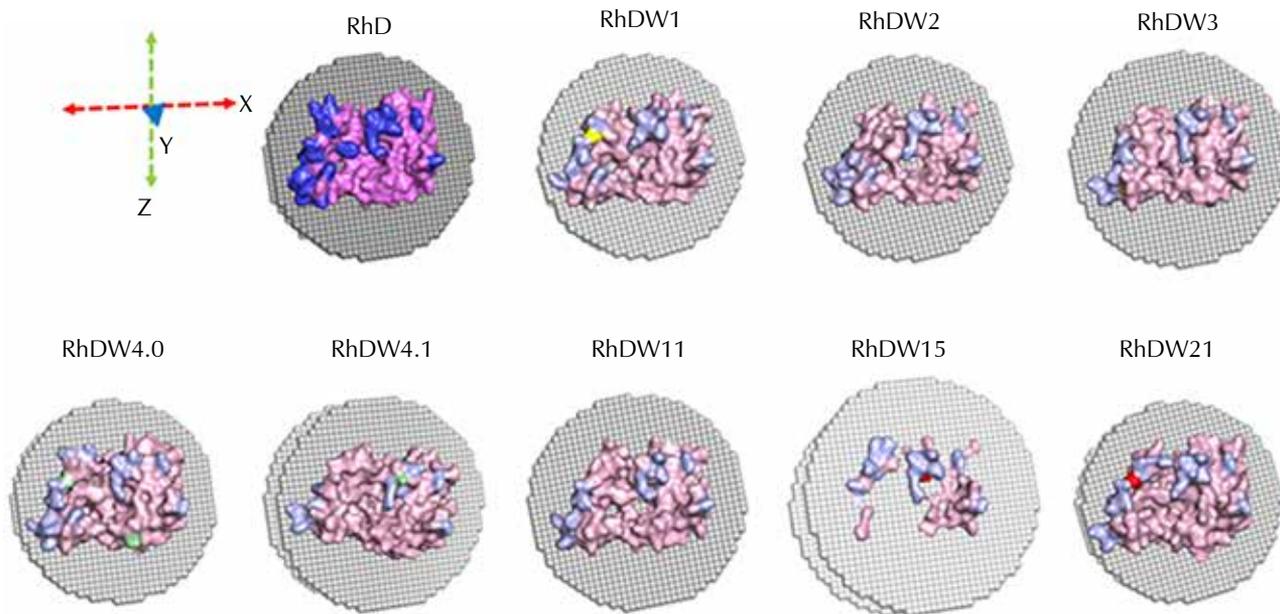


Figura 2: Vista superior en un plano XYZ de la proteína RhD y sus variantes débiles. Se indican en azul oscuro las regiones antigénicas de RhD y en azul claro las regiones conservadas de RhD pero modificadas en las variantes. Los antígenos particulares de las variantes se indican en: amarillo las que no producen anti-D, verde con probable formación de anti-D y rojo los de las variantes que producen anti-D. Los probables epítomos disminuyen conforme disminuyen los aminoácidos exofaciales.

94.712 a 97.596%, las estructuras terciarias muestran una similitud de entre 89.784 a 97.236%.

Encontramos diferencias en las regiones citoplásmica, transmembrana y exofacial, la ubicación de los extremos terminales, espesor hidrofóbico y la inclinación de la membrana son distintos en relación con RhD normal (Figura 1).

Identificamos los posibles sitios antigénicos sobre las estructuras 3D, considerando tres criterios: los valores de probabilidad antigénica, las diferencias estructurales y asociamos con las interacciones intraproteína (Figura 2).

Concluimos que las variantes RhD débil tienen cambios estructurales que podrían modificar las regiones antigénicas, la aglutinación débil podría deberse a que tienen menos sitios similares a RhD y no porque tengan una menor concentración de proteínas en la membrana.

Consideramos que los escasos reportes de aloinmunización podrían deberse a la baja frecuencia de sujetos RhD débiles que son transfundidos, además, de que no hay seguimiento en aquellos que lo han sido, más allá de la capacidad intrínseca de aloinmunización de estas variantes.

Referencias

1. Tahir S, Bourquard T, Musnier A, Jullian Y, Corde Y, Omahdi Z et al. Accurate determination of epitope for antibodies with unknown 3D structures. *MABs*. 2021; 13 (1): 1961349.
2. Hu YJ, Lin SC, Lin YL, Lin KH, You SN. A meta-learning approach for B-cell conformational epitope prediction. *BMC Bioinformatics*. 2014; 15 (1): 378.
3. ISBT. RHD blood group alleles. 2022 [Cited 2022, 31 March] Available in: <https://www.isbtweb.org/resource/004rhd.html>
4. Kulkarni S, Mohanty D, Gupte S, Vasantha K, Joshi S. Flow cytometric quantification of antigen D sites on red blood cells of partial D and weak D variants in India. *Transfus Med*. 2006; 16 (4): 285-289.
5. Faas BHW, Beckers EAM, Maaskant-van-Wijk PA, Overbeeke MAM, Van Rhenen DJ. Molecular characterization of quantitative Rh variants. *Biotest Bulletin*. 1997; 5: 439-449.
6. Lomas C, Tippett P, Thompson KM, Melamed MD, Hughes-Jones NC. Demonstration of seven epitopes on the Rh antigen D using human monoclonal anti-D antibodies and red cells from D categories. *Vox Sang*. 1989; 57 (4): 261-264.
7. Scott M. Rh serology—coordinator's report. *Transfus Clin Biol*. 1996; 3 (6): 333-337.
8. Scott ML, Voak D, Jones JW, Avent ND, Liu W, Hughes-Jones N et al. A structural model for 30 Rh D epitopes based on serological and DNA sequence data from partial D phenotypes. *Transfus Clin Biol*. 1996; 3 (6): 391-396.
9. Wagner FF, Flegel WA. Review: the molecular basis of the Rh blood group phenotypes. *Immunohematology*. 2004; 20 (1): 23-36.
10. George KL, Horne WS. Foldamer tertiary structure through sequence-guided protein backbone alteration. *Acc Chem Res*. 2018; 51 (5): 1220-1228.
11. Gromiha MM, Selvaraj S. Inter-residue interactions in protein folding and stability. *Prog Biophys Mol Biol*. 2004; 86 (2): 235-277.

12. Meireles MR, Stelmach LH, Bandinelli E, Vieira GF. Unveiling the influence of factor VIII physicochemical properties on hemophilia A phenotype through an in silico methodology. *Comput Methods Programs Biomed.* 2022; 219: 106768.
13. Wagner FF, Gassner C, Müller TH, Schonitzer D, Schunter F, Flegel WA. Molecular basis of weak D phenotypes. *Blood.* 1999; 93 (1): 385-393.
14. Trueba-Gómez R, Rosenfeld-Mann F, Baptista-González HA, Domínguez-López ML, Estrada-Juárez H. Use of computational biology to compare the theoretical tertiary structures of the most common forms of RhCE and RhD. *Vox Sang.* 2023; 118 (10): 881-890.
15. Trueba-Gómez R, Rosenfeld-Mann F, Estrada-Juárez H. Prediction of the antigenic regions in eight RhD variants identified by

Gestión de sangre del paciente: ética, economía y evidencia

Pérez Calatayud Ángel Augusto*

La Gestión de Sangre del Paciente (PBM, por sus siglas en inglés: *Patient Blood Management*) es un enfoque multidisciplinario basado en la evidencia que busca optimizar el cuidado de los pacientes que podrían necesitar transfusiones, medicamentos y preservando su propia sangre. Este enfoque abarca consideraciones éticas, impactos económicos y una fuerte evidencia que respalda su implementación.¹

1. *Ética*: el programa de PBM prioriza la autonomía del paciente, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Los pacientes participan en la toma de decisiones sobre sus opciones de tratamiento, y los principios éticos aseguran que los derechos y la seguridad de los pacientes estén en primer lugar.² La relación médico-paciente es fundamental en PBM, enfatizando la confianza y el consentimiento informado.³
2. *Impacto económico*: implementar PBM puede reducir significativamente los costos de atención médica al minimizar las transfusiones innecesarias, reducir la duración de las estancias hospitalarias y prevenir complicaciones. Los análisis económicos han demostrado ahorros

sustanciales de costos con los programas de PBM.⁴ Además, el programa de PBM reduce la dependencia de las transfusiones de sangre alogénica, que son costosas y conllevan riesgos de resultados adversos.⁵ El análisis de costo-beneficio respalda la viabilidad económica de los programas de PBM.

3. *Evidencia clínica*: se ha demostrado que PBM mejora los resultados de los pacientes al reducir el riesgo de complicaciones relacionadas con transfusiones y mejorar los tiempos de recuperación.^{6,7}
4. Los estudios indican que las estrategias restrictivas de transfusión y el uso de alternativas a las transfusiones de sangre alogénica (como la obtención de sangre autóloga y los agentes farmacológicos) son efectivos para reducir las tasas de transfusión y mejorar los resultados de los pacientes.⁸

La Gestión de Sangre del Paciente es un enfoque integral que aborda preocupaciones éticas, demuestra beneficios económicos y está respaldado por una sólida evidencia clínica. Su implementación conduce a mejores resultados para los

* Jefe de División de Áreas Críticas del Hospital General de México. Presidente de la Sociedad Ibero Americana de Patient Blood Management.

Citar como: Pérez CAA. Gestión de sangre del paciente: ética, economía y evidencia. Rev Mex Med Transfus. 2024; 16 (s1): s55-s56. <https://dx.doi.org/10.35366/117592>



pacientes, ahorros de costos y una mayor seguridad para el paciente.

Referencias

1. Shander A, Hardy JF, Ozawa S, Farmer SL, Hofmann A, Frank SM et al. A global definition of patient blood management. *Anesth Analg*. 2022; 135 (3): 476-488.
2. Sazama K. The ethics of blood management. *Vox Sang*. 2007; 92 (2): 95-102.
3. Isbister JP, Pearse BL, Delaforce AS, Farmer SL. Patients' choice, consent, and ethics in patient blood management. *Anesth Analg*. 2022; 135 (3): 489-500.
4. Meybohm P, Straub N, Füllenbach C, Judd L, Kleinerüschkamp A, Taeuber I et al. Health economics of patient blood management: a cost-benefit analysis based on a meta-analysis. *Vox Sang*. 2020; 115 (2): 182-188.
5. Hof L, Choorapoikayil S, Meybohm P, Zacharowski K. Patient blood management in intensive care patients. *Curr Opin Crit Care*. 2021; 27 (6): 709-716.
6. Goobie SM, Gallagher T, Gross I, Shander A. Society for the advancement of blood management administrative and clinical standards for patient blood management programs. 4th edition (pediatric version). *Paediatr Anaesth*. 2019; 29 (3): 231-236.
7. Goodnough LT, Shander A. Patient blood management. *Anesthesiology*. 2012; 116 (6): 1367-1376.
8. Goodnough LT, Shander A. Current status of pharmacologic therapies in patient blood management. *Anesth Analg*. 2013; 116 (1): 15-34.

Implementación de un programa de gestión de la sangre del paciente, desde el punto de vista del Modelo Único de la Evaluación de la Calidad (MUEC)

Galván García Ángel Fernando*

En el ámbito de la atención médica, la calidad de los servicios (donde se incluye la seguridad del paciente) es un pilar fundamental que guía la práctica clínica y la administración de recursos. En este contexto, *Patient Blood Management* (PBM) o Gestión de la Sangre del Paciente emerge como una estrategia integral que busca mejorar los resultados clínicos, previniendo complicaciones y promoviendo la eficiencia en la utilización de recursos. A continuación, se presenta la implementación del PBM, particularmente en México, como parte de un modelo de gestión hospitalaria alineada con Modelo Único de la Evaluación de la Calidad (MUEC) del Consejo de Salubridad General (CSG) para asegurar su efectividad y sostenibilidad.

Los modelos de evaluación de la calidad impactan de manera significativa en los modelos de gestión hospitalaria; en México el Consejo de Salubridad General asumió la responsabilidad de implementar la certificación en los establecimientos de atención médica desde abril de 1999, y desde entonces ha sido el referente para la im-

plementación de modelos de gestión en varias unidades médicas.

Como parte de la implementación de PBM de «arriba hacia abajo» (implementación mediante la creación de un marco de actividades que, en su conjunto, coadyuvan a la autoridad sanitaria a llevar los beneficios a la atención clínica) una de las actividades prioritarias consiste en que PBM se integre en los estándares de acreditación/certificación hospitalaria, por lo anterior, la Sociedad Iberoamericana de PBM conjuntó a un amplio grupo de profesionales de la salud para establecer los requisitos de estructura, procesos y resultados que pudieran integrarse al MUEC a fin de facilitar su adopción. De acuerdo con lo anterior, se establecieron las siguientes pautas: Alineación general con el MUEC, desde el requerir la implementación acorde a la legislación Sanitaria vigente y buenas prácticas nacionales e internacionales, la identificación, priorización, análisis y gestión de riesgos (enfoque proactivo y reactivo), la asignación de recursos, el control y mejora de procesos, así como la medición de indicadores clave.

* Consultor independiente en Evaluación y Mejora de la Calidad.



Asimismo, se establecieron requisitos alineados a las Metas Internacionales de Seguridad del Paciente (MISP), en el Manejo y Uso de Medicamentos (MMU), desde la selección y adquisición de los medicamentos (hierro intravenoso, hierro vía oral, eritropoyetina, vitamina B12, ácido fólico, carboximaltosa férrica, factor VII, concentrado de complejo protrombínico, antitrombina III, sulfato de magnesio, gluconato de calcio, concentrado de fibrinógeno humano, ácido tranexámico y/o aminocaproico, desmopresina, albumina, entre otros) hasta su farmacovigilancia.

En relación con la Prevención y Control de Infecciones (PCI), se establecieron requerimiento en la evaluación de riesgos e implementación de medidas en la cadena transfusional, para la Gestión y Seguridad de las Instalaciones (FMS), en lo relacionado con la Gestión de equipo y tecnología biomédica (desde la selección y adquisición del equipo hasta la tecnovigilancia), el aseguramiento de servicios prioritarios para la operación, particularmente en el Banco de Sangre/Servicio de Transfusión, y en lo referente a la preparación ante desastres. Sobre Competencias y Capacitación del Personal (SQE), se establecieron requisitos, particularmente en lo referente a la validación de competencias del personal clínico del hospital (médico y de enfermería), la autorización de los privilegios clínicos al personal médico externo y la evaluación del desempeño.

También se definieron estándares en el Acceso y Continuidad de la Atención (ACC), particularmente en la evaluación al ingreso del paciente, la comunicación de situaciones relevantes de cada paciente entre los servicios y turnos de atención, y en el plan de alta del paciente; en Derechos del Paciente y de su Familia (PFR) se establecieron requisitos en lo relacionado con el consentimiento informado y el abordaje de dilemas en la atención.

En relación con la Atención de Pacientes (COP) se establecieron estándares en cuanto a las políticas y procedimientos para establecer procesos de atención para implementar el PBM (detección y manejo de la anemia y deficiencia de hierro, minimizar la pérdida de sangre y optimizar la coagulación, y optimizar la tolerancia a la anemia), de acuerdo con los diagnósticos y procedimientos del

hospital, según apliquen para el hospital, en cuanto a: hemorragia obstétrica, cirugía cardíaca, cirugía de trauma, trasplantes, cirugía oncológica, cirugía ortopédica, cirugía de gastroenterología, cuidados intensivos, hematología y pediatría.

En el apartado de Educación del Paciente y de su Familia (PFE), se establecieron estándares en relación con la educación previa al ingreso del paciente sobre la importancia de la detección y corrección de las causas de la anemia y trastornos hemorrágicos; y en Gobierno, Liderazgo y Dirección (GLD), los requisitos se enfocaron en el aseguramiento del equipamiento, insumos y personal suficiente y organizado.

Adicionalmente, se requiere del establecimiento de sistemas robustos de reporte y vigilancia porque es crucial para identificar y manejar eventos adversos relacionados con el uso de sangre y sus derivados. Estos sistemas deben ser compatibles con las normativas del Consejo de Salubridad General (CSG), facilitando la recopilación de datos, el análisis y la implementación de medidas correctivas. También se estableció la utilización de listas de verificación específicas para mejorar la adherencia a los protocolos del PBM y reducir la incidencia de errores y complicaciones.

La evaluación continua del impacto de PBM en la calidad de la atención y en los resultados clínicos es fundamental; por lo tanto, se establecieron los indicadores clave de rendimiento (KPIs) que deben ser monitorizados regularmente y analizados tanto en el Comité de Medicina Transfusional como en el Comité de Calidad y Seguridad del Paciente (COCASEP).

La implementación de PBM en México representa una oportunidad crucial para mejorar la calidad de la atención médica y la seguridad del paciente. Al alinearse con los estándares de certificación del Consejo de Salubridad General actualmente denominados MUEC, los hospitales pueden asegurar que la adopción del PBM no solo sea efectiva, sino también sostenible y en cumplimiento con las normativas nacionales. Este enfoque integrado y sistemático promete transformar la gestión de la sangre en la región, ofreciendo beneficios significativos tanto para los pacientes como para los sistemas de salud.



Resúmenes de Trabajos Libres del XXI Congreso, 2024, de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C.

AGENTES INFECCIOSOS TRANSMITIDOS POR TRANSFUSIÓN

1. Análisis en el tamizaje de los marcadores de infecciones transmitidas por transfusión en el donante de sangre en México. Reporte de VIH

Baptista González Héctor Alfredo,
Martínez Reyes Cinthya, Hernández Olicón Aura Patricia
Hematología Perinatal, Instituto Nacional de Perinatología. Medicina Transfusional y Banco de Sangre de Hospital Médica Sur.

Introducción: respecto al tamizaje de las infecciones transmitidas por transfusión (TTI), en particular de la infección del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), participan cuatro instituciones clave: la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), que establece los objetivos, estrategias y acciones para materializar el derecho de protección a la salud; el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) encargada de las políticas y estrategias en materia de suficiencia, equidad, calidad, seguridad, el uso adecuado y racional de la sangre y células progenitoras hematopoyéticas, con fines terapéuticos y de investigación; la Comisión Nacional para la Prevención y Control del VIH y el SIDA (CENSIDA), instancia rectora y de coordinación de la respuesta nacional al VIH e infecciones de transmisión sexual y la Dirección General de Epidemiología (DGE), que es la responsable de la revisión y validación de la información derivada de las condiciones sujetas a vigilancia epidemiológica emitidas por las entidades federativas a través de la REDVE y que se publican semanalmente en el Boletín Epidemiológico. Esta cadena de información y conocimiento de calidad sustenta las políticas públicas en beneficio de la salud de la población. **Objetivo:** presentar la comparación entre los reportes de VIH por DGE, CENSIDA y CNTS, según el tipo de donación reportada para el año 2023. **Material y métodos:** se presentan los casos nuevos de VIH (CIE 10.B20-B24, Z21) reportados en el año 2023 por entidad federativa (EF) por la DGE para la semana epidemiológi-

ca 52. Suministro de sangre y componentes sanguíneos para transfusiones (CNTS) y el reporte de CENSIDA en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de VIH. Se presentan los reportes en tasa de casos por 1,000 habitantes o donantes en total (DT), voluntarios (DV) o de reposición (DR). **Resultados:** CENSIDA, DGE y CNTS, reportaron 16,941, 16,411 y 3,793 casos nuevos de VIH, con tasa promedio nacional de 0.14 casos/1,000 habitantes y 0.14/1,000 habitantes, 2.37/1,000 donaciones, 57.94 casos/1,000 DV y 2.59/1,000 DR (*Tabla 1.1*). Ninguna EF reportó más casos de VIH al CNTS, que a la DGE/CENSIDA. Considerando los reportes de casos de VIH del DGE y CENSIDA, la variabilidad inter-reportes fue < 5%. Las EF con mayor tasa de VIH/DGE son Quintana Roo, Chihuahua, Yucatán, Tabasco y Veracruz (0.44, 0.30, 0.24, 0.22 y 0.19, respectivamente) y menor en Chiapas, Puebla, Durango, Aguascalientes y Zacatecas (0.02, 0.03, 0.07, 0.08 y 0.08, respectivamente). La tasa de VIH/CNTS total de DT más alta fue en Nayarit, Yucatán, Tamaulipas, Guerrero y Quintana Roo (4.1, 3.9, 3.8, 3.3 y 3.3 respectivamente) y las más bajas Tlaxcala, Chiapas, Ciudad de México y Michoacán (0.9 y 1.3 los restantes); la EF con tasa más alta VIH/CNTS DV fue en Nayarit, Tabasco, Tamaulipas, Guanajuato y Yucatán (230, 198, 155, 150 y 97.6, respectivamente) y las más bajas en Oaxaca, Ciudad de México, Chihuahua, Michoacán y San Luis Potosí (5.5, 8.6, 96, 10.1 y 10.6, respectivamente). La tasa de VIH/CNTS DR más alta fue en Nayarit, Coahuila, Yucatán, Tamaulipas y Quintana Roo (4.2, 4.1, 4.1, 3.9 y 3.5) y las más bajas en Tlaxcala, Nuevo León, Chiapas, Michoacán y Ciudad de México (0.9, 1.4, 1.4, 1.5 y 1.5, respectivamente). **Conclusiones:** la tasa promedio de VIH en DT (2.37) es superior que la reportada para la población general (0.14) y mayor aún en DV (57.94). La comparación entre la tasa en DT y DR es similar (2.37 vs 2.59). Como principio elemental de la gobernanza, se requiere una cadena de información veraz y abierta, con la responsabilidad directa de la alta dirección de los establecimientos de salud, para sustentar las políticas públicas en beneficio de la población.



Tabla 1.1: Comparación en la tasa de nuevos casos de VIH reportados a CENSIDA, Dirección General de Epidemiología y CNTS para 2023.

Entidad	Tasa CENSIDA	Entidad	Tasa DGE	Entidad	Tasa CNTS	Entidad	Tasa/DV	Entidad	Tasa/DR
Quintana Roo	0.45	Quintana Roo	0.44	Nayarit	4.1	Nayarit	230.6	Nayarit	4.2
Chihuahua	0.29	Chihuahua	0.30	Yucatán	3.9	Tabasco	198.3	Coahuila	4.1
Yucatán	0.25	Yucatán	0.24	Tamaulipas	3.8	Tamaulipas	155.2	Yucatán	4.1
Tabasco	0.22	Tabasco	0.22	Guerrero	3.3	Guanajuato	150.2	Tamaulipas	3.9
Baja California	0.19	Veracruz	0.19	Quintana Roo	3.3	Yucatán	97.6	Quintana Roo	3.5
Veracruz	0.19	Baja California	0.17	Jalisco	3.2	Baja California Sur	94.5	Guerrero	3.5
Nayarit	0.18	Nayarit	0.16	Coahuila	3.1	Campeche	73.8	Jalisco	3.4
Baja California Sur	0.17	Baja California Sur	0.16	Baja California Sur	3.0	Zacatecas	73.3	San Luis Potosí	3.1
Campeche	0.16	Sinaloa	0.15	Tabasco	3.0	Puebla	70.3	Baja California Sur	3.1
Tlaxcala	0.15	Tlaxcala	0.15	Morelos	2.6	Guerrero	68.3	Tabasco	3.0
Sinaloa	0.15	Coahuila	0.15	Sinaloa	2.5	Quintana Roo	66.5	Durango	3.0
Coahuila	0.15	Campeche	0.13	Zacatecas	2.5	Sonora	59.6	Chihuahua	2.9
Hidalgo	0.13	Hidalgo	0.13	Aguascalientes	2.5	Sinaloa	56.4	Morelos	2.8
Colima	0.13	Colima	0.13	Puebla	2.5	Tlaxcala	54.1	Aguascalientes	2.7
Jalisco	0.13	Jalisco	0.12	Veracruz	2.4	Jalisco	52.2	Sinaloa	2.6
Tamaulipas	0.12	Tamaulipas	0.12	San Luis Potosí	2.4	Hidalgo	42.4	Puebla	2.6
Querétaro	0.12	San Luis Potosí	0.12	Durango	2.4	Morelos	36.9	Zacatecas	2.6
Guanajuato	0.12	Querétaro	0.12	Chihuahua	2.2	Veracruz	36.4	Veracruz	2.6
San Luis Potosí	0.12	Guanajuato	0.12	Guanajuato	2.2	Aguascalientes	36.3	Colima	2.4
Ciudad de México	0.12	Ciudad de México	0.11	Hidalgo	2.1	Colima	27.2	Hidalgo	2.2
Morelos	0.11	Morelos	0.11	Campeche	2.0	Querétaro	22.9	Baja California	2.1
Guerrero	0.11	Guerrero	0.11	Sonora	2.0	Nuevo León	20.9	Querétaro	2.1
Oaxaca	0.11	Oaxaca	0.11	Baja California	1.9	Chiapas	20.6	Sonora	2.1
Michoacán	0.11	Nuevo León	0.11	Querétaro	1.9	Estado de México	20.2	Oaxaca	2.1
Nuevo León	0.11	Michoacán	0.10	Guanajuato	1.7	Baja California	19.6	Campeche	2.1
Zacatecas	0.09	Sonora	0.09	Estado de México	1.7	Coahuila	12.8	Estado de México	1.9
Sonora	0.09	Estado de México	0.09	Oaxaca	1.5	Durango	12.6	Guanajuato	1.7
Estado de México	0.09	Zacatecas	0.08	Michoacán	1.3	San Luis Potosí	10.6	Ciudad de México	1.5
Aguascalientes	0.08	Aguascalientes	0.08	Ciudad de México	1.3	Michoacán	10.1	Michoacán	1.5
Durango	0.07	Durango	0.07	Nuevo León	1.3	Chihuahua	9.6	Chiapas	1.4
Puebla	0.06	Puebla	0.03	Chiapas	1.3	Ciudad de México	8.6	Nuevo León	1.4
Chiapas	0.02	Chiapas	0.02	Tlaxcala	0.9	Oaxaca	5.5	Tlaxcala	0.9

2. Determinación de valores de corte óptimos para pruebas de tamizaje en Bancos de Sangre: mejora en la detección de infecciones transmisibles por transfusión en México

Cueva Orozco Io Myriam Guadalupe,*
 Martínez Aguirre Karla Viridiana,*
 Magaña Duarte Rafael,* Arroyo Pérez José Antonio,†
 Sierra Díaz Erick,§ Ortuño Sahagún Daniel,¶
 Guerrero García José de Jesús*||

* *Banco de Sangre Central, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades «Lic. Ignacio García Téllez», Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS, Jalisco.* † *Dirección Técnica y de Investigación del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea.* § *División de Epidemiología, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades «Lic. Ignacio García Téllez», Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS, Jalisco.* ¶ *Laboratorio de Neurobiología Molecular, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Jalisco.* || *Departamento de Farmacología, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara, Jalisco.*

Introducción: en México, se realiza el tamizaje de toda la sangre obtenida en los bancos de sangre para detectar aquella con la presencia de infecciones de transmisión por transfusión (ITT). A los donantes que resultan reactivos o indeterminados para alguna ITT se les debe tomar una segunda muestra, confirmar la reactividad y realizar las pruebas confirmatorias que correspondan. Sin embargo, existe una alta tasa de falsos reactivos relacionada con la alta sensibilidad de los inmunoensayos de micropartículas quimioluminiscentes utilizados en los bancos de sangre. **Objetivo:** establecer un valor de corte óptimo que permita diferenciar a los donantes reactivos a ITT a los que se les deba tomar una segunda muestra, de aquellos a los que se les pueda realizar la prueba confirmatoria desde el tamizaje inicial en la donación. **Material y métodos:** a partir de los resultados de las pruebas de tamizaje y confirmatorias realizadas a las segundas muestras de donantes reactivos que acudieron a donar al Banco de Sangre Central del Centro Médico Nacional de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social, entre agosto del 2018 y julio del 2023, se determinaron las áreas bajo la curva (ABC), se realizó la evaluación de los

inmunoensayos como prueba diagnóstica a distintos valores de corte y se calcularon los riesgos residuales mediante la metodología de la Organización Mundial de la Salud (OMS). **Resultados:** se encontró que las pruebas de virus de inmunodeficiencia humana (VIH), virus de hepatitis C (VHC) y *T. pallidum* tuvieron un desempeño diagnóstico sobresaliente, con ABC de 0.995, 0.995 y 0.965, respectivamente. Por su parte, el ABC para virus de hepatitis B (VHB) fue de 0.864; mientras que, en el caso de *T. cruzi* fue de 0.786. Los valores de corte óptimos para diferenciar a los donantes que tienen una ITT de aquellos que no la tienen, fueron 40.365 para VIH, 6.930 para VHC, 8.589 para VHB, 6.925 para *T. pallidum* y 2.034 para *T. cruzi* (Figuras 2.1-2.5). Los valores predictivos negativos (VPN) a estos valores de corte fueron 99.00, 100, 97.22, 80.00 y 80.36%, respectivamente. Los resultados muestran que el número de falsos positivos disminuye conforme se incrementa el valor de S/CO en cada una de

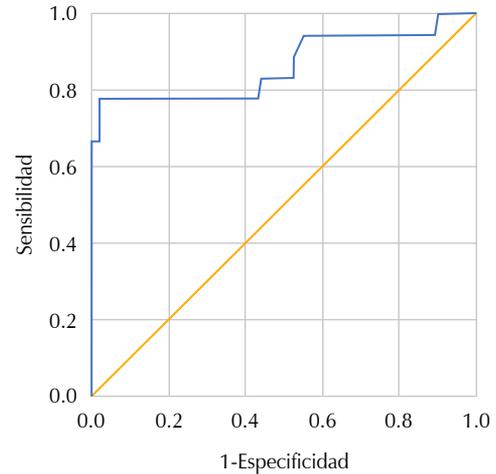


Figura 2.3: Análisis de las curvas de funcionamiento del receptor y las áreas bajo la curva para VHB.

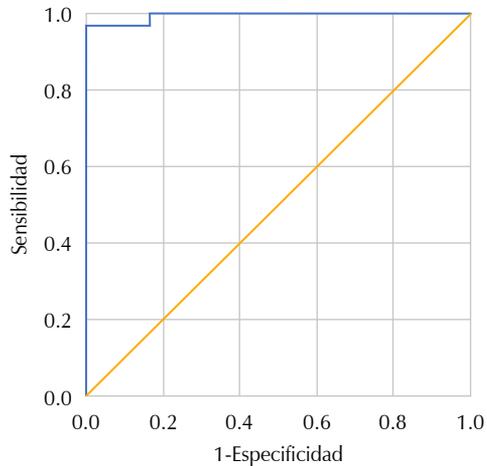


Figura 2.1: Análisis de las curvas de funcionamiento del receptor y las áreas bajo la curva para VIH.

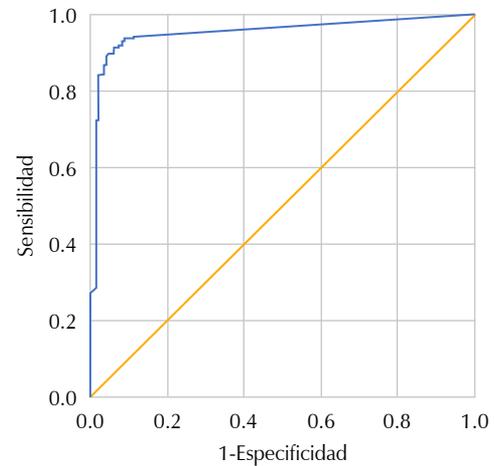


Figura 2.4: Análisis de las curvas de funcionamiento del receptor y las áreas bajo la curva para *T. pallidum*.

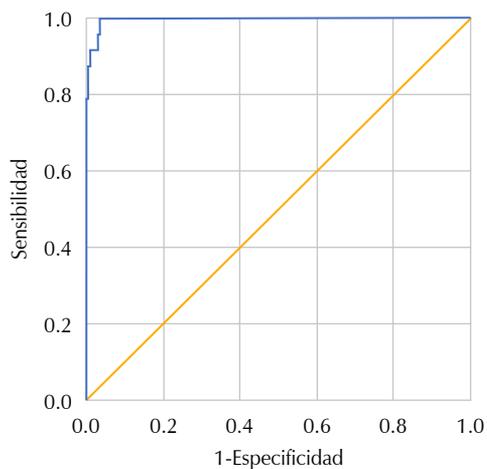


Figura 2.2: Análisis de las curvas de funcionamiento del receptor y las áreas bajo la curva para VHC.

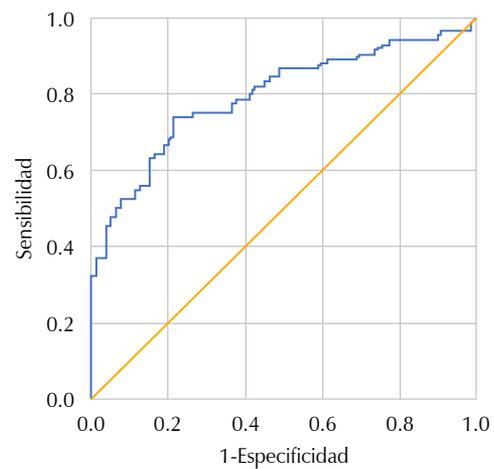


Figura 2.5: Análisis de las curvas de funcionamiento del receptor y las áreas bajo la curva para *T. cruzi*.

las ITT. De forma notable, se encontró que en el caso del inmunoensayo para VIH, el valor de corte óptimo proporciona un valor predictivo positivo (VPP) de 100% (IC95% 89.85-100) con respecto a otros valores de corte. Lo anterior significa que, a partir de 40.365 S/CO, todos los resultados corresponden a donantes con prueba confirmatoria positiva. En el caso de las otras 4 ITT, los valores de corte con el mayor VPP corresponden a S/CO superiores al valor de corte óptimo. Por último, los riesgos residuales estimados mediante la metodología de la OMS a partir de la detección por inmunoensayos y por ácidos nucleicos para cada ITT fueron 196/1'000,000 y 4/1'000,000 para VIH, 59/1'000,000 y 1/1'000,000 para VHC y 32/1'000,000 y 1/1'000,000 para VHB, respectivamente. **Conclusiones:** los resultados indican que los valores de corte óptimos pueden ser útiles para discriminar a los donantes reactivos a pruebas de tamizaje para ITT al momento de la donación en dos grupos: aquellos a los que se les debiera solicitar una nueva muestra y aquellos a los que se les puede realizar la prueba confirmatoria desde el primer tamizaje reactivo.

3. Impacto del tamizaje del VHC en donantes de sangre, en las políticas públicas

Baptista González Héctor Alfredo,
Martínez Reyes Cinthya, Hernández Olicón Aura Patricia
Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.

Introducción: en México se estima que alrededor de 600,000 personas viven con el virus de hepatitis C (VHC) (0.52% de la población general y 0.27% en personas de 15 a 49 años). Cerca de 65% de las personas con tamiz positivo tiene infección crónica (carga viral VHC detectable), 25% de estos pacientes sabe de su enfermedad y 1% recibe tratamiento. Se reporta aumento en los casos nuevos de VHC (CIE10. B17.1, B18.2) entre 2021 y 2023, para la Dirección General de Epidemiología (DGE) (3,095 a 4,035, 23.2%) y el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) (4,709 a 6,886 casos nuevos, 31.6 %). **Objetivo:** presentar la comparación entre los reportes de VHC por la DGE y el CNTS, según el tipo de donación reportada para el año 2023. **Material y métodos:** se presentan los casos nuevos de VHC (CIE-10. B17.1,

Tabla 3.1: Comparación en la tasa de nuevos casos de VHC reportados a CENSIDA, DGE y CNTS para 2023.

Entidad	Tasa DGE	Entidad	Tasa/donación	Entidad	Tasa/DV	Entidad	Tasa/DR
Tabasco	0.19	Tlaxcala	3.79	Baja California Sur	134.82	Tlaxcala	3.92
Veracruz	0.11	Baja California Sur	2.29	Tlaxcala	118.59	Baja California Sur	2.33
Sinaloa	0.09	Querétaro	1.99	Hidalgo	86.89	Baja California	2.12
Zacatecas	0.07	Sonora	1.70	Aguascalientes	65.85	Querétaro	2.10
Tlaxcala	0.07	Colima	1.69	Michoacán	61.64	Colima	1.94
Baja California	0.05	Baja California	1.63	Chihuahua	50.12	Sonora	1.82
Jalisco	0.05	Campeche	1.62	Morelos	44.57	Campeche	1.74
Guanajuato	0.04	Oaxaca	1.51	Querétaro	39.89	Oaxaca	1.64
Chihuahua	0.04	Veracruz	1.42	Sinaloa	38.60	Quintana Roo	1.54
Tamaulipas	0.04	Quintana Roo	1.41	Estado de México	35.42	Coahuila	1.52
Yucatán	0.04	Nayarit	1.34	Veracruz	32.17	Veracruz	1.48
San Luis Potosí	0.02	Sinaloa	1.31	Sonora	24.57	Nayarit	1.43
Michoacán	0.02	Estado de México	1.28	Puebla	23.86	Sinaloa	1.36
Querétaro	0.02	Morelos	1.20	Campeche	23.14	Estado de México	1.32
Coahuila	0.02	Chihuahua	1.20	Tamaulipas	21.77	Nuevo León	1.27
Sonora	0.02	Nuevo León	1.19	Jalisco	21.28	Morelos	1.24
Aguascalientes	0.02	Aguascalientes	1.19	Nayarit	20.25	Chihuahua	1.23
Guerrero	0.02	Guerrero	1.15	Nuevo León	19.56	Guerrero	1.23
Hidalgo	0.02	Puebla	1.15	Guerrero	18.58	Aguascalientes	1.21
Colima	0.02	Coahuila	1.11	Oaxaca	18.15	Puebla	1.20
Durango	0.02	Jalisco	1.06	Quintana Roo	16.83	Guanajuato	1.15
Nuevo León	0.02	Guanajuato	1.05	Colima	13.20	Jalisco	1.12
Baja California Sur	0.01	Hidalgo	0.96	Guanajuato	13.00	San Luis Potosí	1.03
Quintana Roo	0.01	Michoacán	0.92	Tabasco	9.08	Tabasco	0.98
Campeche	0.01	Tabasco	0.88	Baja California	7.14	Hidalgo	0.97
Morelos	0.01	Tamaulipas	0.87	Yucatán	7.04	Michoacán	0.94
Ciudad de México	0.01	San Luis Potosí	0.83	Durango	6.51	Chiapas	0.94
Estado de México	0.01	Chiapas	0.72	San Luis Potosí	4.35	Tamaulipas	0.91
Nayarit	0.01	Zacatecas	0.65	Coahuila	4.07	Zacatecas	0.86
Oaxaca	0.01	Ciudad de México	0.54	Ciudad de México	3.58	Ciudad de México	0.63
Puebla	0.01	Yucatán	0.44	Chiapas	3.21	Yucatán	0.47
Chiapas	0.01	Durango	0.22	Zacatecas	2.66	Durango	0.23
Promedio	0.03		1.19		51.09		4.62

B18.2) reportados en el año 2023 por entidad federativa (EF) para la semana epidemiológica 52 por la DGE, suministro de sangre y componentes sanguíneos para transfusiones (CNTS). Se presentan los reportes en tasa de casos \times 1,000 habitantes o donantes en total (DT), voluntarios (DV) o de reposición (DR). Las EF se estratifican de acuerdo al promedio nacional. **Resultados:** la DGE y CNTS, reportaron 4,035 y 6,780 casos nuevos de VHC, respectivamente; con tasa promedio nacional de 0.04 casos/1,000 habitantes y 4.23/1,000 donaciones, 51. casos/1,000 DV y 4.62/1,000 DR (*Tabla 3.1*). Las EF con la tasa $>$ al promedio nacional para la DGE (0.04) fueron Baja California, Sinaloa, Sonora, Coahuila y Baja California Sur (0.19, 0.11, 0.09, 0.7, 0.7, 0.5 y 0.59, respectivamente) y las cinco más bajas (0.01/1,000 habitantes), fueron San Luis Potosí, Guerrero, Querétaro y Veracruz. Las EF con tasa más alta para VHC en DT (4.23) fueron: Colima, Guerrero, Hidalgo, Coahuila, Tlaxcala, Coahuila y Aguascalientes. (7.10, 6.30, 6.20, 5.60, 5.60, 5.50, 5.10, 5.0, 4.9, 4.8, 4.6, 4.5, 4.5, 4.5 y 4.4, respectivamente). Las EF con tasa superior al promedio nacional de VHC (4.75) en DR, fueron: Tlaxcala, Baja California, Chihuahua, Nayarit, Estado de México, Jalisco, Coahuila, Puebla, Michoacán, Baja California Sur, Sinaloa, Veracruz, San Luis Potosí y Sonora. (7.22, 6.98, 6.62, 6.31, 6.01, 5.97, 5.94, 5.81, 5.51, 5.16, 5.13, 4.82, 4.78 y 4.76, respectivamente). Las EF con tasa de VHC en DV superior al promedio nacional (108.5), fueron: Tlaxcala, Guanajuato, Nayarit, Tabasco, Baja California Sur, Puebla, Campeche, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas y Sinaloa (426.6, 371.1, 348.7, 297.5, 157.5, 157.4, 147.6, 137.2, 126.6, 114.4 y 110.6, respectivamente). **Conclusiones:** el CNTS reporta 40% más casos de VHC que la DGE. Pudiendo ser por diferencias en la definición de prácticas y grupos de riesgo, estrategias de estudio o en los criterios analíticos de tamizaje/diagnóstico y a la prevalencia de casos con infección crónica. Por lo que se debe considerar el papel de los Bancos de Sangre como centros de tamizaje poblacional.

4. Seguimiento de donante reactivo a VIH

Hernández Olicón Aura Patricia,^{*,‡}

Ortega Pérez Shalom,^{*} Carreño Durán Luis Ramón,[‡]
Baptista González Héctor Alfredo^{*,‡}

^{*} Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur. [‡] Laboratorio de Diagnóstico Molecular, Departamento de Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-Instituto Politécnico Nacional.

Introducción: las inconsistencias del donante reactivo se refieren a casos donde un donante tiene una muestra con reactividad inicial, pero sin reactividad repetida en las pruebas suplementarias o confirmatorias, por lo que no se confirma la presencia del agente infeccioso en pruebas más específicas. Esto puede deberse a falsos positivos, interferencias, errores técnicos, estados temporales de la infección, infecciones resueltas o variabilidad biológica. **Objetivo:** describir un caso de seguimiento con resulta-

dos inconsistentes entre las pruebas de tamizaje, suplementarias y confirmatorias para VIH. **Material y métodos:** muestra de suero en tubo gel obtenido con sistema Monovett[®], muestra de plasma de sangre total obtenida en bolsa CompoFlex Fresenius Kabi. Técnica de ELISA en equipos semiautomatizados (*Evolis*) empleando el reactivo *Genscreen ULTRA HIV Ag-Ab*, *Biorad*[®], *Geenius HIV 1/2 Confirmatory Assay-Biorad*[®], AC y Ag P24, *ABBOTT*, *Roche Molecular System COBAS 6,800*. **Resultados:** donante masculino de 36 años de primera vez y reposición, cumple con todos los requisitos para donar sangre total; durante la valoración médica refirió tener una pareja sexual desde hace 4 años y ninguna otra práctica de riesgo, 24/11/2022. En la muestra primaria de suero se obtuvo un resultado con ELISA inicialmente reactivo con 1.29 S/CO. En la repetición de esa muestra 1.21 S/CO y en la alícuota de plasma de la unidad implicada 0.92 S/CO. En la muestra primaria de suero se realizó una prueba de quimioluminiscencia VIH 1 y 2 (AC y Ag P24, *ABBOTT*) con resultado no reactivo. Se realizó inmunoblot con presencia de banda para Ac-anti GP140. 22/12/2022. Acudió el donante a segundo llamado para consejería y seguimiento, se procesó la muestra por duplicado con la ELISA con resultado no reactivo (0.69 S/CO); por quimioluminiscencia con resultado no reactivo e inmunoblot con presencia de banda para Ac-anti GP140. 09/01/2023. Se tomó una tercera muestra con la prueba de tamizaje inicial con resultado no reactivo (0.69 S/CO); quimioluminiscencia VIH 1 y 2 con resultado no reactivo. Inmunoblot con presencia de banda para Ac-anti GP140. Se realizó cuantificación de carga viral VIH-1, RNA cuantitativo con equipo *Roche Molecular System COBAS 6,800* con resultado no detectado y determinación de anticuerpos HTLV-I y II por inmunoensayo enzimático en la Clínica Mayo con resultado no cuantificable. **Conclusiones:** con el seguimiento del donante se determina que posiblemente se trate de una interferencia de origen desconocido con la proteína gp140 de VIH tipo 2. Se define estatus de donante excluido, pero no es un caso para reporte epidemiológico y se le sugiere llevar seguimiento con el infectólogo; se le ofrece seguimiento a un año. Con lo anterior, es crucial manejar estas inconsistencias con cuidado y seguir protocolos estrictos de confirmación para garantizar la seguridad de las transfusiones, lo que implica realizar pruebas adicionales y consultar las referencias existentes y expertos para interpretar de manera adecuada los resultados antes de decidir la idoneidad del donante.

5. Seroprevalencia de agentes infecciosos transmisibles por transfusión en el CETS/ BSSDCR, durante 2017, 2018 y 2019

Lepe Muñoz Rosario Edith,
Hernández Albores Myrna Alicia
Laboratorio de Serología Infecciosa,
Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez»,
Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea, Chiapas.

Introducción: la transmisión de infecciones por vía transfusional es uno de los riesgos más importantes en receptores de sangre. En los últimos años se incrementaron las medidas para disminuir el riesgo de transmisión y en la actualidad, es muy baja la posibilidad de desarrollar una enfermedad infecciosa como resultado de una transfusión si se compara con otros riesgos derivados de las prácticas médicas. La trascendencia epidemiológica viene dada por la exis-

tencia de donantes en apariencia sanos que pueden ser portadores de infecciones, sobre todo virales, y al ser detectados durante el tamizaje, el riesgo de transmisión se minimiza. **Objetivo:** determinar la prevalencia de agentes infecciosos transmisibles por transfusión, en la población de donantes del Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez» (BSDDCR) y la red de sangre; durante el periodo comprendido del 1º enero 2017 a 31 de diciembre 2019. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, con resultados de 2017-2019, de donantes en pruebas de tamizaje serológico, con los siguientes métodos: quimioluminiscencia (CLIA) para VIH, HBsAg, VHC, sífilis y enfermedad de Chagas, ELISA para malaria y aglutinación en placa para *Brucella*. Se realizaron pruebas confirmatorias a quienes resultaron reactivos por métodos de: Western blot, neutralización de HBsAg, inmunoblot, TPHA y ELISA, respectivamente y 2-mercaptoetanol para *Brucella*. No se realizó prueba confirmatoria para malaria. Se analizó la prevalencia a partir de los resultados obtenidos. **Resultados:** de 101,186 resultados de donantes, los cuales fueron obtenidos mediante CLIA, ELISA y aglutinación en placa, se obtuvo un promedio de 8% de reactividad en las pruebas de agentes infecciosos transmisibles por transfusión, equivalente a 8,091 resultados reactivos y un total de 93,093 resultados negativos

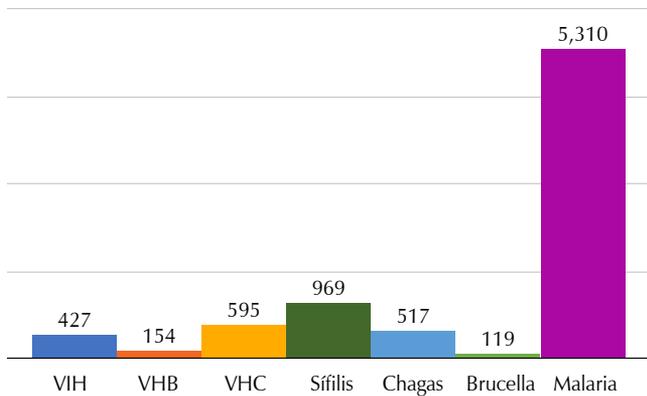


Figura 5.1: Seroprevalencia de agentes de ITT en la red del CETS/BSDDCR.

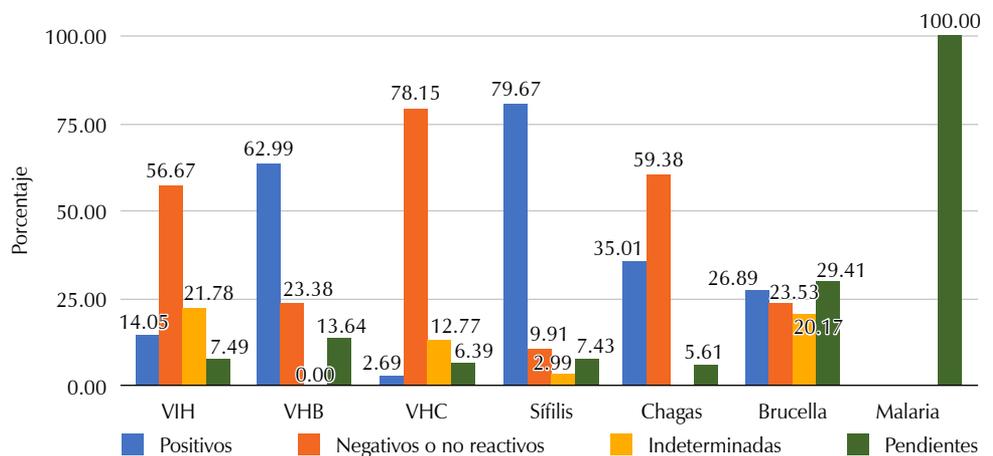


Figura 5.2: Frecuencia de confirmación de resultados reactivos a agentes ITT del CETS/BSDDCR de 2017 a 2019.

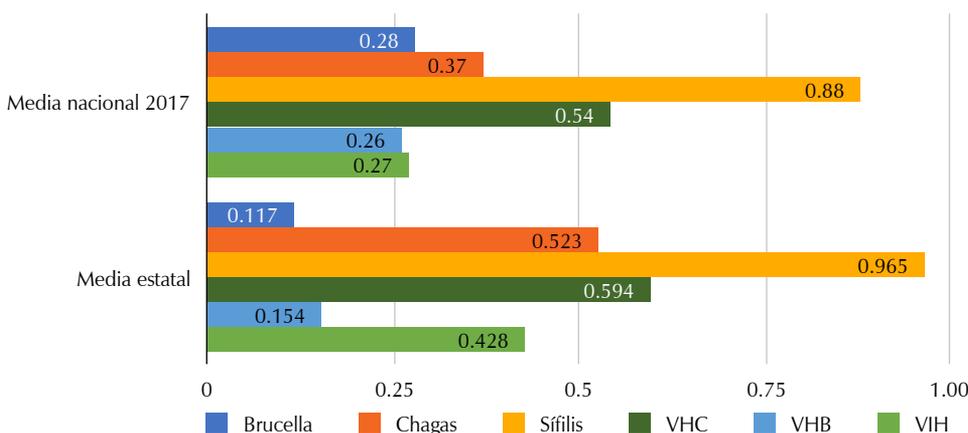


Figura 5.3: Comparación de la seroprevalencia media estatal y nacional.

(92%). La malaria ocupó el primer lugar de reactividad con 5,310 (65.63%), seguido de sífilis con 969 (11.98%), VHC 595 (7.35%), enfermedad de Chagas con 517 (6.39%), VIH con 427 (5.28%), HBsAg con 154 (1.94%) y *Brucella* con 119 (1.47%). Se observó una seroprevalencia de reactividad por prueba, de la siguiente manera, malaria (5.25%), sífilis (0.96%), VHC (0.59%), enfermedad de Chagas (0.51%), VIH (0.42%), HBsAg(0.15%) y *Brucella* (0.12%) (Figura 5.1). De los 8,091 resultados reactivos se enviaron a confirmar 2,781 muestras a VIH, HBsAg, VHC, sífilis, Chagas y *Brucella* a LESP/CNTS, obteniéndose 1,158 muestras confirmadas positivas (41.64%), 1,174 muestras negativas o no reactivas (42.22%), 222 indeterminadas (7.98%) y 227 pendientes (8.16%); las 5,310 muestras reactivas a malaria (65.62%), no se confirmaron (Figura 5.2). El promedio de reactividad de los tres años, representa la media estatal y se comparan los valores obtenidos con los resultados de la media nacional, publicados hasta el momento (de este análisis) por el CNTS; coincidiendo en que sífilis representa el mayor porcentaje de reactividad, con resultados muy similares, seguido de VHC, Chagas, VIH, VHB y *Brucella* (Figura 5.3). **Conclusiones:** el análisis estadístico de la prevalencia de agentes infecciosos transmisibles por transfusión y pruebas confirmatorias de los donantes es de suma importancia para evaluar el comportamiento de las metodologías utilizadas, las ventajas y desventajas de la sensibilidad y especificidad de los reactivos, es decir, seguridad sanguínea versus desecho de componentes en exceso. Otro impacto es que, al obtenerse un resultado reactivo, se da seguimiento al donante para que de esta forma se canalice a las entidades correspondientes, reciba tratamiento oportuno y disminuya el riesgo de transmisión a otras personas.

DONACIÓN Y PROCESAMIENTO DE SANGRE

6. Desarrollar estrategias para la captación de donadores a través de la campaña interna permanente de donación voluntaria de sangre con el personal del Hospital General del Estado de Sonora

Aguilar Ángel Sandra Patricia,
Chávez Méndez Sandra María,
Cheno Matrecitos Sarahí Rache, Fimbres Almaraz José Alejandro, Gómez Pascual Rosa Nely,
Ruíz Félix Yajaira Yesenia, Ruíz Inzunza Claret Eduwiges,
Vázquez López Ricardo Alberto
Hospital General del Estado de Sonora.

Introducción: dentro de los servicios de salud, la forma en la que se obtienen hemocomponentes en la mayoría de los casos es a través de la donación por reposición de los familiares de los pacientes. Por lo cual, es importante establecer programas donde las estrategias para difundir y fomentar la cultura de la donación voluntaria y altruista de sangre sea un compromiso, con el fin de mejorar la salud, aumen-

tando así la autosuficiencia de los hemocomponentes, mediante la participación del personal que labora en los diferentes servicios del Hospital General del Estado de Sonora. **Objetivo:** difundir estrategias para la captación de donadores a través de la campaña interna permanente de donación voluntaria de sangre con el personal del Hospital General del Estado de Sonora. **Material y métodos:** estudio transversal, observacional, prospectivo, analítico del personal que se presentó a donar sangre en forma voluntaria y altruista de abril del 2023 a abril del 2024. Se realizaron seis reuniones con el personal directivo, recursos humanos y representantes de los diferentes sindicatos para analizar las estrategias de como incentivar al personal adscrito (base y contrato) y becario. **Resultados:** en el caso de personal adscrito se realizarán las siguientes actividades: se proporcionará un hemocomponente para él mismo o algún familiar directo, ya sea dentro del hospital o externo. Después de presentarse a donar sangre, se otorgará un día concedido, bajo los siguientes lineamientos: podrá hacerlo efectivo al mes siguiente de la donación, vigencia de dos meses, no será acumulable, no podrá ser utilizado en días festivos, concedidos y/o vacaciones, máximo tres donaciones al año, no presentarse a donar en horario de trabajo y se enviará oficio con el listado mensual al área de recursos humanos. En el caso del personal becario se otorgará un apoyo académico bajo los siguientes lineamientos: un punto a su calificación en la materia que decida el estudiante, vigencia de dos meses, no será acumulable y se enviará oficio con el listado mensual al área de enseñanza. Teniendo como resultado la captación de 19 donadores (seis base, 11 contrato y dos becarios) de primera vez, logrando que donaran en forma regular sólo dos personas (una base y un contrato) (Figura 6.1). **Conclusiones:** para lograr la captación de donadores a través de la campaña interna permanente de donación voluntaria de sangre con el personal del Hospital General del Estado de Sonora, se continúa trabajando a través

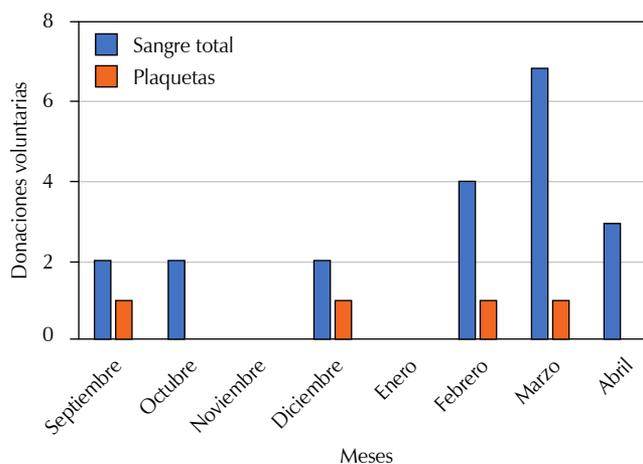


Figura 6.1: Número de donaciones de la campaña interna de donación voluntaria.

de las estrategias que se han desarrollado lo cual contribuye a la fidelización de ellos, esperando que se implementen en otras instituciones de salud para lograr la autosuficiencia de hemocomponentes y así acortar la estancia de los pacientes hospitalizados, siendo necesario un compromiso auténtico por parte de los directivos para el desarrollo de este proyecto.

7. Impacto de la evaluación de plasma o versus «no O» en el control de calidad de hemocomponentes: actualicemos la normativa vigente

Gutiérrez Alatorre Aldo Fernando Adrián,
Covarrubias Gudiño Xóchil C,
Valdovinos Martínez Laura,
De la Mora López Patricia Araceli
Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Jalisco.

Introducción: en un estudio anterior, el personal de control de calidad del CETS Jalisco concluyó que los niveles del factor VIII están relacionados en demasía con el grupo sanguíneo ABO de los plasmas, donde los plasmas del grupo «no O» presentaron niveles de factor VIII significativamente más altos que los del grupo «O», lo cual impacta tanto en control de calidad como en el aporte de este factor a los pacientes, por ello se estableció un estudio complementario para conocer la incidencia de los grupos sanguíneos en los plasmas frescos con niveles de Factor VIII menores a 70%, analizados en el periodo de enero a diciembre de 2023. **Objetivo:** conocer la incidencia del grupo sanguíneo ABO en los plasmas frescos con niveles de factor VIII menores a 70%, analizados en el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea durante el periodo de enero a diciembre de 2023 (*Figura 7.1*). **Material y métodos:** se determinó por prueba cuantitativa consistente medir el tiempo de coagulación mediante variación de viscosidad (cronometría) de un sistema provisto de cefalina (fosfolípido) y activador (Ca++) y todos los factores de coagulación en forma excesiva (provenientes del reactivo STA Deficient VIII), excepto factor VIII, proveniente de la muestra examinada. El intervalo de medición para este método fue lineal hasta 150% de factor VIII, con un límite de detección de 1.5%. Las muestras se valoraron agregando las variables de grupo sanguíneo y niveles de factor VIII para realizar finalmente el análisis estadístico con SPSS y determinar si existieron diferencias significativas entre los valores del factor VIII y los diferentes grupos sanguíneos. **Resultados:** se analizaron 27 nuevos lotes de reactivo: 4 HIV (14.8%), 6 HCV (22.2%), 7 HBV (25.9%), 5 sífilis (18.5%) y 5 chagas (18.5%). Ochenta y uno punto cinco por ciento de los lotes estudiados presentó una diferencia aceptable, mientras que 18.5% superó el límite establecido, requiriendo investigación adicional. Del total de lotes rechazados en un inicio, 60% resultó ser un falso rechazo, representando 7.4% del total de lotes analizados. **Conclusiones:** los resultados obtenidos en este estudio, sumados a los resultados obtenidos en el

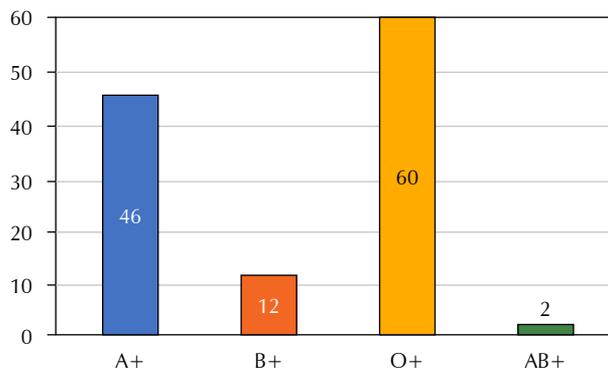


Figura 7.1: Distribución de grupos sanguíneos de unidades muestreadas.

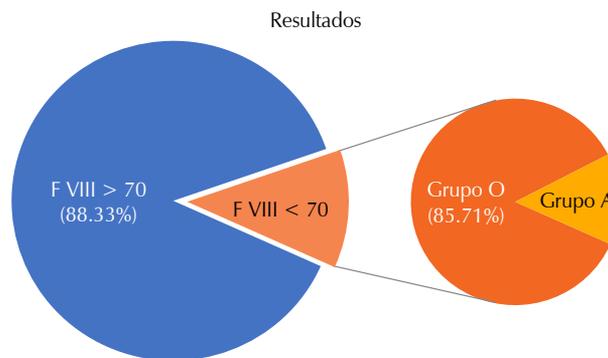


Figura 7.2: Resultados globales de porcentaje de actividad de factor VIII dependiendo del grupo sanguíneo del plasma.

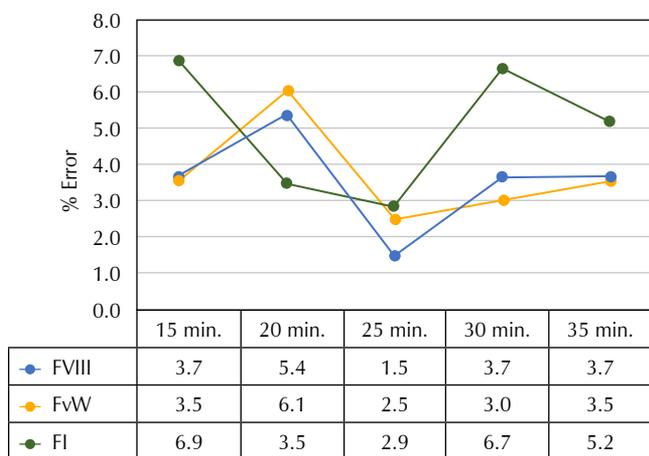
estudio anterior nos aportan evidencia suficiente para establecer una estrecha relación entre el grupo sanguíneo O y los niveles de factor VIII (*Figura 7.2*), toda vez que 12 de los 14 plasmas que se encontraron por debajo del criterio establecido como requisito de calidad para este factor, correspondieron a dicho grupo sanguíneo, aportando con esto un mayor peso a nuestra sugerencia de realizar una modificación a las especificaciones de la norma 253 en la que se establezca una excepción para los niveles del factor VIII en donadores que correspondan al grupo O.

8. Implementación de las pruebas de coagulación para control de calidad de plasma y crioprecipitado

Flores Ortega Francisco Javier,
Baptista González Héctor Alfredo,
Hernández Olicón Aura Patricia
Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.

Introducción: las guías internacionales de control de calidad de hemocomponentes sugieren procesos de aseguramiento de calidad, es obligación de los bancos de sangre evaluar y aplicar las recomendaciones para garantizar el proceso general de obtención,

conservación y transporte. Para el caso del plasma fresco congelado (PFC) es de gran importancia la congelación adecuada, los procesos de descongelación y análisis de factores lábiles ya que de estos depende que su aplicación tenga un mejor beneficio para el receptor del plasma. **Objetivo:** implementar la cuantificación de factor VIII (FVIII), fibrinógeno (FI) y factor Von Willebrand (FvW) en plasmas frescos congelados y crioprecipitados para el control de calidad de hemocomponentes. **Material y métodos:** se obtuvieron 104 unidades de PFC en el Banco de Sangre de Médica Sur, se tomaron cinco alícuotas de 1.5 mL. Se evaluó el tiempo de descongelación de nueve plasmas en baño de agua con agitación a 37 °C por intervalos de 5 minutos durante 35 min mediante el análisis de FVIII, FI, FvW por triplicado con los métodos de STAGO (STA Deficient VIII, STA LiquidFib y STA Liatest VWF: Ag, respectivamente). Se evaluó el transporte de 11 muestras descongeladas en el recipiente con hielo escarchado acorde con la Guía Nacional de Control de Calidad de Sangre y Componentes Sanguíneos y a temperatura ambiente. Se evaluó el tiempo de estabilidad de los factores hasta 45 min. Se realizó un pool con 10 unidades de crioprecipitado, se diluyeron 1/4, 1/10 y 1/100; se determinó FVIII, FI y FvW. Se cuantificó el FVIII y FI de los plasmas previo a su congelamiento y al mes de almacenamiento de la alícuota congelada y de la unidad. **Resultados:** el tiempo óptimo de descongelación fue de 25 min, el error máximo con respecto al resultado de la muestra previa al congelamiento fue de 5.9% para FVIII, 6.7% para FI y 4.5% para FvW (Figura 8.1). La actividad del FVIII transportado en el recipiente con hielo escarchado fue de < 50% en siete muestras, mientras que en el transporte en recipiente a temperatura ambiente fue de > 63% en todas las muestras, lo que representó



Tiempo óptimo de descongelación
 Los resultados entre las muestras postalmacenamiento arrojan que la prueba t de Student %BIAS (t(df)=1.36 × 10⁻⁷, p < 1.66 n = 100 para FVIII y t de Student: %BIAS (t(df) = 0.027, p < 1.66 n = 103 para FI.

Figura 8.1: Análisis de tiempo óptimo de descongelación para el procesamiento de las muestras.

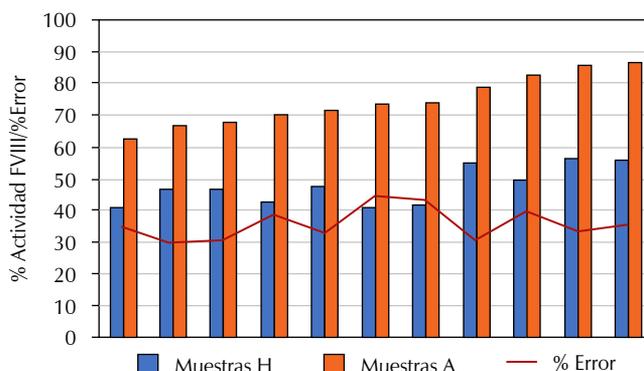


Figura 8.2: Evaluación de temperatura del transporte.

un error promedio negativo de 36%, su estabilidad a temperatura ambiente se conservó hasta los 45 min (Figura 8.2). Las diluciones de los crioprecipitados con o sin plasma remanente adecuadas para los factores fue de 1/10 para FvW y 1/4 para FVIII y FI, al entrar en el intervalo lineal de la verificación de los métodos. Los resultados entre las muestras postalmacenamiento arrojan que la prueba t de Student %BIAS (t(df) = 1.36 × 10⁻⁷, p < 1.66 n = 100) para FVIII y t de Student: %BIAS (t(df) = 0.027, p < 1.66 n = 103) para FI. **Conclusiones:** se pueden emplear alícuotas congeladas o la unidad de plasma postalmacenamiento ya que no presentan diferencia significativa, siempre y cuando se descongelen por 25 minutos, se transporten a temperatura ambiente y se procesen en menos de 45 minutos. Los resultados serán confiables si las diluciones se realizan previo al proceso de cuantificación en el equipo.

9. Relación de factores de riesgo con confirmación de VIH, hepatitis B y C en donadores de sangre del Instituto Nacional de Pediatría

Lordméndez Jácome Doris,
 Fernández Sánchez Emmanuel
 Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

Introducción: los criterios para selección de donadores de sangre (DS) establecidos por las guías nacionales e internacionales tienen el propósito de detectar factores de riesgo (FR) que disminuyan la seguridad transfusional e incrementen el riesgo de contagio de infecciones transmitidas por transfusión, principalmente por VIH y virus de hepatitis B (VHB) y C (VHC). En la NOM-253-SSA1-2012, el escrutinio serológico y la confirmación en caso de reactividad de estos marcadores es mandatorio. Algunos autores describen correlación entre: donación por reposición (DRep), estado civil (EC) soltero, escolaridad baja (EB), prácticas sexuales de riesgo, como factores asociados a la reactividad y confirmación de VIH, VHB y VHC. **Objetivo:** analizar que la asociación de los FR presentes en los DS en el Instituto Nacional de Pedia-

Tabla 9.1: Análisis de prevalencia anual y acumulada e incidencia de reactivos confirmados por analito.

Analito	2019 n (%)	2020 n (%)	2021 n (%)	2022 n (%)	2023 n (%)	Prevalencia acumulada 2019-2023 (%)	Incidencia por analito (por cada 10,000 donadores)
VIH	8 (0.12)	1 (0.017)	1 (0.016)	6 (0.1)	3 (0.048)	0.062	6.2/10,000
VHC	0	0	1 (0.016)	3 (0.05)	0	0.013	1.3/10,000
VHB	0	0	1 (0.016)	2 (0.034)	0	0.009	1/10,000
Total anual de donadores	6,455	5,817	6,272	5,786	6,247	30,577	

tría sea significativa. **Material y métodos:** estudio retrospectivo comparativo de casos y controles entre donadores reactivos confirmados para VIH, VHB (HBsAg) y VHC, atendidos entre 2019 y 2023 en el INP. Se seleccionaron dos controles por cada caso considerando edad, género, procedencia y año de donación, recabándose los siguientes datos epidemiológicos: edad, género, estado civil (EC), ciudad de procedencia, escolaridad, parentesco, sitio de donación (en sitio o extramuros), tipo de donación (primera vez, regular o de repetición (DH)), así como FR. Se consideraron FR los descritos en la Guía Nacional de Criterios para la Selección de Donadores (CNTS, 2022, v.2). La serología y neutralización de anticuerpos contra HBsAg se realizó con técnica de foto quimioluminiscencia (2019-2020 *Architect i1000SR, Abbott®*, 2021-2023 *Alinity i, Abbott®*); confirmatoria de VIH1/2 antes del 2022 por Western blot (*New Lav Blot I, Biorad®*) y en 2023 por inmunocromatografía (*Geenius, Biorad®*) y confirmatoria para VHC (*Deciscan HCV Plus, Biorad®*). Los datos recolectados del sistema electrónico del banco de sangre (DSBB v.1.0.18.98) se analizaron con Excel (Office v.16). Se analizaron prevalencias anuales para cada analito y medidas de tendencia central; para la asociación de resultados positivos con FR se realizó una relación de momios. **Resultados:** fueron 26 casos, 73.07% (n = 19), 15.38% (n = 4) y 11.53% (n = 3) confirmados para VIH, VHB y VHC, respectivamente (**Tabla 9.1**); 86.15% de los casos fue DRep, 100% obtenidos intramuros y 65.37% de los casos y 75% de los controles eran DH. En cuanto a edad, 73% de los casos positivos y los controles se encontraron en las décadas de 21 a 30 años y 41 a 50 años, edad promedio de 36.4 años. Para el parentesco de los donadores con el paciente, tíos y conocidos, fueron con frecuencia más confirmados. Cabe recalcar que, aunque 42.30% (n = 11) de los casos no contaba con FR, se estableció OR de 4.03. Cuarenta y dos punto treinta y uno de los casos declararon EC soltero, 57.695 casados o en unión libre. No hubo correlación con escolaridad (**Tabla 9.2**). **Conclusiones:** similar a reportes internacionales, existe mayor prevalencia de donantes confirmados en DRep comparado con altruistas, aunque, nuestra población mayormente es DRep. No hubo correlación de EB con prevalencia de marcadores confirmados, pero sí una asociación significativa (OR 4.06) con FR. Son posibles sesgos de recuerdo de los donadores, y de registro del médico seleccionador.

Tabla 9.2: Características de casos y controles analizados.

Característica	Casos (N = 26) n (%)	Controles (N = 52) n (%)
Rango de edad [años]		
18-20	0	0
21-30	11 (42.3)	22 (42.3)
31-40	5 (19.2)	10 (19.2)
41-50	8 (30.7)	16 (30.7)
51-60	1 (3.84)	2 (3.84)
61-65	1 (3.84)	2 (3.84)
Edad promedio	36	36
Rango	23-64	23-64
Género		
Masculino	24 (92.3)	48 (92.3)
Femenino	2 (7.7)	4 (7.7)
Procedencia		
CDMX	10 (38.4)	20 (38.4)
Megalópolis CDMX	12 (46.1)	24 (46.1)
Provincia	4 (15.38)	8 (15.38)
Parentesco del donador con paciente		
Padres	4 (15.3)	10 (19.2)
Hermanos	1 (3.8)	0
Abuelos	3 (11.3)	2 (3.85)
Tíos	8 (30.7)	15 (28.8)
Primos	2 (7.7)	4 (7.7)
Conocidos	8 (30.7)	19 (36.5)
Clasificación del donador por frecuencia		
Primera vez	9 (34.6)	13 (25.00)
Donador regular	6 (23.07)	25 (48.07)
Donador de repetición	11 (42.3)	14 (26.90)
Estado civil		
Casado/unión libre	11 (42.3)	33 (63.5)
Soltero/divorciado	15 (57.7)	19 (36.5)
Tipo de donación		
De reposición	25 (96.1)	50 (96.1)
Voluntaria	1 (3.85)	2 (3.85)
Escolaridad		
Analfabeta	0	0
Lee/escrbe	2 (7.7)	0
Primaria	4 (15.4)	8 (15.4)
Secundaria	7 (26.9)	22 (42.3)
Preparatoria	5 (19.2)	13 (25.0)
Licenciatura	7 (26.9)	10 (13.5)
Carrera técnica	1 (3.8)	1 (1.9)
Postgrado	0	1 (1.9)
Factores de riesgo		
Con factores de riesgo	11 (42.3)	8 (15.4)
Sin factores de riesgo	15 (57.7)	44 (84.6)

10. Usando técnicas de metaanálisis para estimar el grupo sanguíneo regional de la República Mexicana de los datos de suministro de sangre y componentes sanguíneos

Puga Salinas Omar,* Ayala de la Cruz Sergio,†

Llaca Díaz Jorge Martín,†

Robles Espino Diana Guadalupe,†

Díaz Chuc Erik Alejandro,†

San Miguel Garay Erik Alejandro†

* Residente de Especialidad de Patología Clínica.

† Departamento de Patología Clínica. Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».

Introducción: en el documento publicado por el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS), «Suministro de sangre y componentes sanguíneos para transfusiones en los estados de la República Mexicana en el año 2023», se recopilan los datos de los informes mensuales de la disposición de sangre y componentes sanguíneos por los responsables sanitarios de los Bancos de Sangre del país que remiten los datos capturados de forma correcta. **Objetivo:** utilizar diferentes técnicas metaanalíticas para obtener estadísticas regionales de las tasas de grupo sanguíneo, así como evaluar la heterogeneidad de los datos, y posibles datos, influyentes a nivel de entidad federativa. **Material y métodos:** se agruparon las entidades federativas en regiones geográficas: Noroeste (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora), Noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), Occidente (Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit), Oriente (Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz), Centro-Norte (Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), Centro-Sur (Ciudad de México, Estado de México y Morelos), Suroeste (Chiapas, Guerrero y Oaxaca) y Sureste (Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán). Se utilizó el modelo de metaanálisis de subgrupo de proporción con modelo lineal generalizado de efectos mixtos con transformación *logit*. Para explorar su heterogeneidad se evaluó estadístico Q , τ e I^2 . La influencia se evaluó mediante método de Baujat y análisis de omisión. Se considera la significancia estadística con $\alpha < 0.05$. **Resultados:** en el análisis de los grupos sanguíneos de heterogeneidad entre regiones fue estadísticamente significativo para O, A, B, AB y Rh ($p < 0.001$), motivo por el cual se utilizaron efectos aleatorios para estimación en regiones (Figura 10.1). En el caso de O la estimación global (sin regionalizar) fue de 70.4 % (IC95% 67.9-72.7%, Jalisco, Chihuahua y Michoacán como los de mayor influencia), siendo menor la región oeste (61.9%) y mayor la región suroeste (78.4%). Respecto al grupo sanguíneo A, la estimación global fue de 21% (IC95% 19.2-22.9%) siendo la mayor en región oeste (27.5%) y la menor la región suroeste (14.7%). B con estimación global de 7.2% (IC95% 6.7-7.7%), la región del oeste fue la estimación más alta (8.8%) siendo la menor la región del este 5.2%. Para el grupo sanguíneo AB se obtuvo un estimado global de 1% (IC95% 0.8-1.2), siendo mayor en región oeste de (1.7 %). En Rh se muestra un estimado global

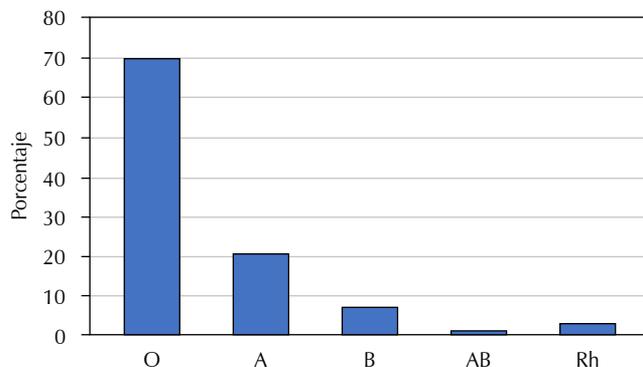


Figura 10.1: Estimación global de grupos sanguíneos.

de 3.6% (IC95% 3-4.3%) y siendo la región noroeste la de mayor estimación (6.7%). **Conclusiones:** la estimación por regiones de las tasas de grupo sanguíneo, a través de estas diferentes técnicas, permite obtener una estimación robusta a la que compararse a nivel regional. Se deberían investigar las diferentes causas de heterogeneidad para dar un seguimiento, en caso de que se considere necesario.

11. Verificación de factor VIII y fibrinógeno en el control de calidad del plasma fresco congelado

Flores Ortega Francisco Javier,
Baptista González Héctor Alfredo,
Hernández Olicón Aura Patricia
Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.

Introducción: las determinaciones de factor VIII (FVIII) y fibrinógeno (FI) en las unidades de plasma fresco (PF), son parte del control de calidad para asegurar que el proceso global de las unidades aporta la dosis esperada para una meta terapéutica. **Objetivo:** validar la aplicación del método coagulométrico para determinación de FVIII y FI en las pruebas de control de calidad de PF y PF congelado. **Material y métodos:** se obtuvieron muestras de sangre venosa en tubos con citrato de sodio 3.2% (TC) de donantes de sangre aptos. Se centrifugaron en dos ocasiones a 2,400 g por 15 minutos. Se obtuvo el mismo número de alícuotas de PF provenientes de bolsas colectoras con CPD; se centrifugaron a 3,500 g por 17 minutos y fueron fraccionadas manualmente. El equipo para la coagulometría emplea el principio cronométrico de la variación del campo eléctrico, con la oscilación del balón la muestra bajo estudio. Se determinó FVIII empleando un plasma deficiente de FVIII y de FI mediante el método de Clauss. Se estudiaron con diferencia menor a 4 horas. Se eliminaron los valores aberrantes por el método de Moore-McCabe; se evaluó la veracidad del método mediante el BIAS y una prueba t de Student. La precisión se estimó con el protocolo del CLSI EP15-A3 y la linealidad con el CLSI EP6-A. Los valores se expresaron en porcentaje para el FVIII y en mg/dL para

el FI (*Figura 11.1*). **Resultados:** se analizaron 104 muestras de TC y el mismo número de PF. En FVIII, se eliminaron cuatro valores aberrantes. La amplitud de valores de FVIII fue de 53 a 208%; la media de la veracidad fue %BIAS = -4.7% (-16.3 a 6.88%). En la prueba t de Student: %BIAS (t(df)=5.9 × 10⁻¹³, p < 1.66 n = 100); en el grupo de TC (120 ± 33%), mientras que PF (112 ± 30%). En la determinación de FI se eliminó 1 valor aberrante, amplitud de 204 a 449 mg/dL, la media %BIAS = -7.6% (-16.5 a 2.71%); la prueba t de Student: %BIAS (t(df) = 5.48 × 10⁻²⁴, p < 1.65 n = 103), para el grupo TC (318 ± 52%), mientras que PF (293 ± 47%). La precisión y repetibilidad (SrLAB) del FVIII (SrLAB) fue 3.77% y del fabricante (SrFab) de 6.39%; la (SI Lab) de 9.5% y de fabricante SL Fab 8.4%, con valor de verificación (VV) 12.94%. El intervalo lineal del FVIII fue de 27.33 a 225.7 con %E = 5.1%, con el criterio EFLM 2023 < 8.4% y la r 0.999 con criterio r > 0.990 acorde con el CLSI. La precisión del FI fue: Sr Lab de 4.1% y SrFab de 4.9%, SI Lab de 4.1% y SI Fab de 3.1%, VV de 4.78%. El intervalo lineal del FI fue de 143-753 con %E de 10.2%, con el criterio de la EFLM 2023 < 20% y la r 0.999 (*Figura 11.2*). **Conclusiones:** no existe diferencia significativa entre los resultados de las muestras de plasma con citrato 3.2% y unidades de plasma fresco. Estos

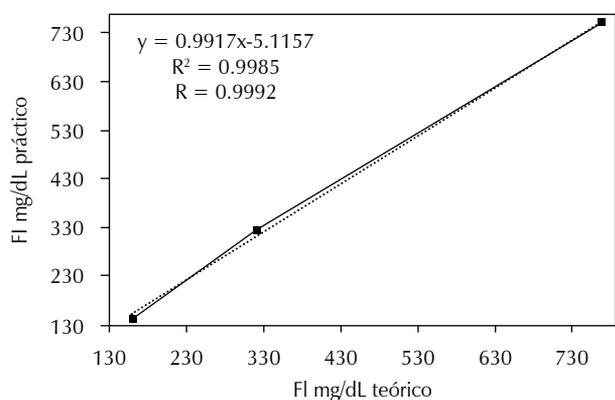


Figura 11.1. Correlación entre el valor práctico y real de fibrinógeno.

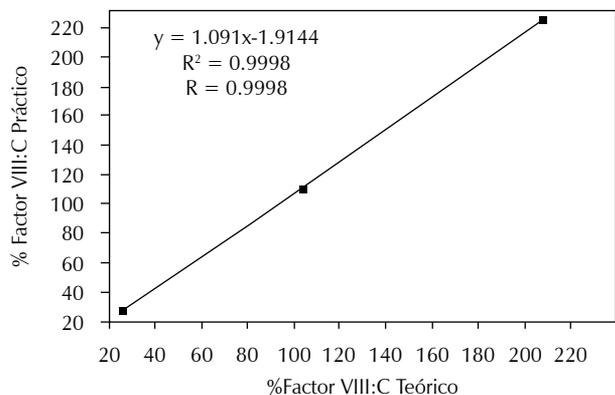


Figura 11.2. Correlación entre el valor práctico y real de Factor VIII.

resultados de la verificación indican que el método es adecuado para su uso previsto en las condiciones de operación del Banco de Sangre.

12. Análisis del impacto de la transfusión de PFC en las pruebas de coagulación (TP, TTPa e INR) en pacientes con hepatopatías crónicas en el Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González Durante»

Paz y Miño Jácome Miguel Hernán,
Ayala de la Cruz Sergio, Llaca Díaz Jorge Martín,
Robles Espino Diana Guadalupe,
Díaz Chuc Erik Alejandro, San Miguel Garay
Erik Alejandro, Castro Auza María Alejandra,
Chávez Valencia Dafne Casandra
*Departamento de Patología Clínica,
Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».*

Introducción: una de las principales causas de transfusión de plasma fresco congelado (PFC) a pacientes con hepatopatía crónica son las alteraciones en los tiempos de coagulación. Esto expone al paciente a hemoderivados de distintos donadores, con aumento del riesgo de desarrollar efectos adversos a la transfusión. No se cuenta con evidencia sólida del impacto que pueda tener esta terapia sobre el valor de los tiempos de coagulación; por lo que la transfusión con este fin es cuestionable. **Objetivos:** analizar el impacto de la transfusión de plasma fresco congelado en las pruebas de los tiempos de coagulación (TP, TTPa e INR) en pacientes con hepatopatías crónicas en el Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González» durante el periodo 2020-2022. **Material y métodos:** estudio descriptivo, observacional, retrospectivo. Se analizaron los datos de transfusiones de plasma fresco congelado en pacientes con hepatopatía crónica y se correlacionaron con sus respectivos resultados de tiempo de coagulación (TP, TTPa e INR) tomados 72 horas antes y hasta 72 horas después de la transfusión en el Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González» en el periodo que va desde el 01 de enero de 2020 a 31 de diciembre de 2022. Se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel con las variables: edad, sexo, diagnóstico, peso, talla, IMC, cambios en el INR ($\Delta\text{INR} = \text{INR}_{\text{postransfusión}} - \text{INR}_{\text{pretransfusión}}$). **Resultados:** tras la aplicación de los criterios de inclusión/exclusión del estudio se obtuvo una muestra de 20 pacientes de los cuales: 11 pacientes fueron mujeres (55%) y ocho fueron hombres (45%), la media de edad fue de 54 años. Mientras que la media del volumen total de plasma transfundido fue de 690 mL. El diagnóstico más común fue la hepatopatía crónica de origen alcohólico. El valor de ΔINR promedio fue de -0.11 (IC95% -0.35 a 0.13) con p = 0.34 ($H_0: \Delta\text{INR} = 0$), por lo que no se evidenció un cambio estadísticamente significativo del INR con la transfusión. Para evaluar la relación del ΔINR con otras variables de interés, se realizó una regresión lineal múltiple con ΔINR como variable dependiente y volumen sanguíneo total (calculado por fórmula de Nadler), $\text{INR}_{\text{pretransfusión}}$ y número de PFC transfundidos como variables

independientes. Sin embargo, ninguna de las variables independientes resultó estadísticamente significativa ($p \geq 0.13$). **Conclusiones:** no se demostró un cambio estadísticamente significativo del INR en pacientes con hepatopatía crónica y alteraciones en los tiempos de coagulación. Otros estudios sugieren que la transfusión de estos hemoderivados sí puede tener un impacto en los valores de laboratorio, sin embargo, la evidencia encontrada en nuestro estudio indica lo contrario. Esto puede deberse a que, en efecto, la transfusión de plasma fresco congelado no tiene impacto sobre el INR, a que la dosis transfundida no fue suficiente para modificar estos valores, o que no se cuenta con suficiente muestra (por los criterios de exclusión utilizados) para encontrar significancia.

TERAPIA TRANSFUSIONAL (HEMOCOMPONENTES Y HEMODERIVADOS)

13. Valores de hemoglobina, hematocrito y principales diagnósticos asociados con la transfusión de concentrado eritrocitario en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del HGZ No. 1 «Nueva Frontera» IMSS, Tapachula, Chiapas

Lozano Pineda Georgina,
Jiménez González María del Carmen,
Ovilla Moreno Liliana
Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
del Hospital General de Zona No. 1.

Introducción: en neonatología la transfusión sanguínea es una medida terapéutica frecuente, sin embargo, no existen criterios ni umbrales específicos que debe de cumplir la terapia transfusional en este grupo etario, así como tampoco existe un registro sobre las tendencias de transfusión en la unidad hospitalaria estudiada, dado que no es un procedimiento inocuo,

es de importancia conocerlas para hacer de esta medida terapéutica una estrategia segura y eficiente. **Objetivos:** determinar los valores de hemoglobina, hematocrito y diagnósticos asociados con la transfusión de concentrado eritrocitario en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del HGZ No. 1 «Nueva Frontera», Tapachula, Chiapas. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo, analítico y transversal en la UCIN del HGZ No. 1 «Nueva Frontera» de Tapachula, Chiapas, mediante la revisión de expedientes de pacientes que recibieron transfusión de concentrado eritrocitario correspondientes en un periodo de evaluación de enero 2021 a diciembre 2023. **Resultados:** se evaluaron 115 pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. La edad mínima (semanas de gestación) observada fue de 25 SDG y la máxima fue 40 SDG, con una media de 32.43 semanas de gestación (IC95% 28.69-36.17) con una desviación estándar ± 3.74 . Se encontró predominio del sexo masculino con un 56.5%, respecto a 43.5% femenino al recibir transfusión de concentrado eritrocitario. Los valores de hemoglobina encontrados se distribuyeron de la siguiente manera: valor mínimo de 6.3 g/dL, valor máximo 15.9 g/dL. La media correspondiente 11.5 g/dL (IC96.02% 11.10-11.90) con una desviación estándar ± 1.552 . Los valores de hematocrito encontrados fueron un mínimo de 17.2 g/dL, valor máximo 47.5 g/dL. La media fue de 33.86 g/dL (IC 95% 29.27-38.44) con una desviación estándar ± 4.587 . Los principales diagnósticos relacionados con hemotransfusión fueron anemia de la prematuridad con 22.2%, seguido de sepsis neonatal temprana con 19.7%, hemorragia pulmonar y sangrado de tubo digestivo alto. Respecto al día de vida extrauterina, se encontró que 40 de los pacientes (34.8%) ameritó transfusión en el segundo día de vida extrauterina; seguido del primer día de vida con 32 pacientes (27.8%). El diagnóstico de anemia de la prematuridad fue el que mostró mayor relación con requerimiento de oxigenoterapia en fase 1 de la venti-

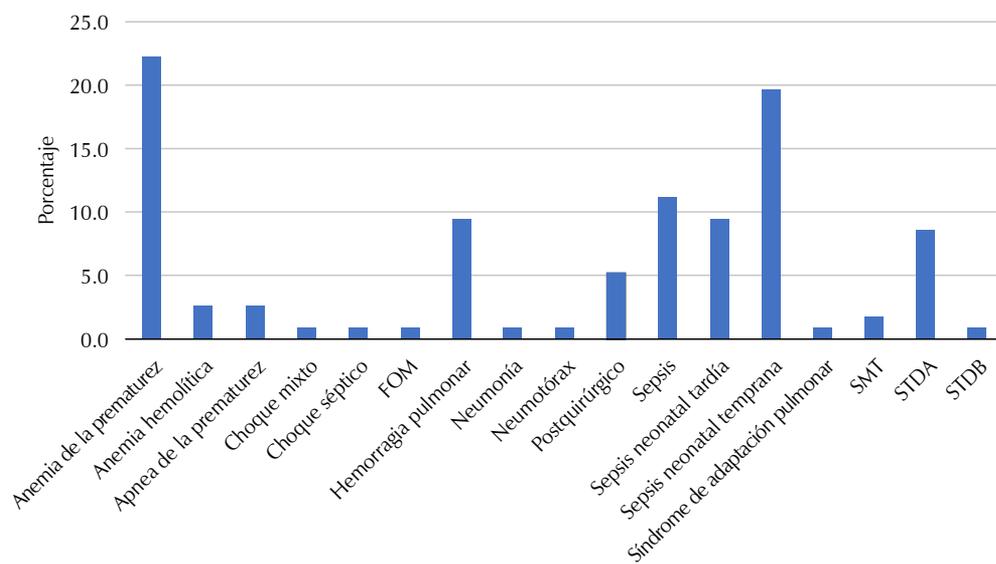


Figura 13.1:

Diagnóstico de los pacientes que fueron transfundidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

lación, mientras que el diagnóstico de sepsis neonatal tardía mostró mayor relación con el requerimiento de fase 2 y 3. Con un valor de chi cuadrada de .92 mostró tener significancia estadística. Con una r de Pearson de 0.074. El diagnóstico que mostró mayor estabilidad hemodinámica fue anemia de la prematuridad, ningún paciente requirió de apoyo aminérgico; mientras que el diagnóstico con mayor requerimiento de aminos fue sepsis neonatal temprana, seguida de hemorragia pulmonar y sangrado de tubo digestivo alto (Figura 13.1). **Conclusiones:** se demostró que los lineamientos encontrados para la transfusión de concentrado eritrocitario no distan demasiado de los sugeridos en literatura internacional. Sin embargo, la decisión de transfusión debe ser siempre individualizada para lo cual es recomendable el estudio de las prácticas transfusionales y los diferentes escenarios clínicos, así como diagnósticos relacionados más frecuentes en cada unidad médica con terapia intensiva neonatal.

INMUNOHEMATOLOGÍA

14. Correlación de la prueba de antiglobulina directa (PAD) con la hemólisis en los pacientes del Instituto Nacional de Pediatría

Monreal Olmedo Adriana,
 Jaloma Avendaño Roberto Enrique,
 Fernández Sánchez Emmanuel
 Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

Introducción: la hemólisis es la disminución de la vida media de los glóbulos rojos (GR) y puede tener múltiples causas ya sea mecánicas, tóxicas, autoinmunes e infecciosas. Las anemias hemolíticas autoinmunes (AHAI) están caracterizadas porque en la mayoría de las ocasiones tienen la prueba de antiglobulina directa (PAD) positiva, la cual detecta inmunoglobulinas IgG o fracciones del complemento C3d unidas a la membrana de los GR y habitualmente se usa para el abordaje de anemias, reacción hemolítica postransfusional, enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN) y enfermedades autoinmunes, como lupus eritematoso sistémico (LES). Sin embargo, se ha descrito que de 1 a 15% de los pacientes hospitalizados y de 0.01 a 0.1% de la población tienen un PAD positivo, ocasionalmente de manera transitoria, sin que represente que la persona está hemolizando, asociado de manera habitual a fármacos, inmunocomplejos o poliglutinación por adsorción inespecífica de proteínas por los GR. Las guías italianas para el diagnóstico y manejo de la AHAI en pediatría recomiendan el uso del DAT como parte del abordaje diagnóstico, pero no se menciona su utilidad (ni de su titulación) para el seguimiento. **Objetivo:** evaluar la utilidad de la prueba de antiglobulina directa como marcador de hemólisis y su relación con otros parámetros de laboratorio, en los pacientes del Instituto Nacional de Pediatría (INP). **Material y métodos:** estudio retrospectivo de pacientes con PAD polis específico positivo de 2020-2022. Se realizó revisión de parámetros de hemólisis en el expediente

electrónico de cada paciente (bilirrubinas, deshidrogenasa láctica y reticulocitos) (Tabla 14.1). Se registró el resultado con sueros mono específicos (IgG y C3d) y el título del PAD. Se reportaron un total de 977 pruebas PAD positivas. Se descartaron determinaciones que no tenían de manera simultánea al menos dos parámetros de hemólisis, además del PAD. Se realizó corrección del porcentaje de reticulocitos de acuerdo a la cifra de hematocrito. Se realizó el análisis de la información por servicio que solicitó el estudio, la correlación entre el título y los datos de hemólisis y la patología del paciente. Análisis de información con Excel v.16 con análisis de datos de tendencia central y frecuencias. **Resultados:** se analizaron un total de 477 PAD positivos en un total de 143 pacientes, solicitando de 1 hasta 42 PAD por paciente. La enfermedad de base de mayor frecuencia en los pacientes a los que se les solicitó el PAD fueron: LES (28.6%), AHAI primaria (17.4%), AHAI secundaria (7.7%), postrasplante de CPH (5.6%), anemia aplásica y otras fallas medulares (4.9%) y síndrome de Fisher Evans (SxFE) (4.2%). Del total de PAD, en 43% no se analizaron con antisueros mono específicos, mientras que, del restante, 141 (29.6%) fueron positivos con anti-IgG, 7 (1.5%) con anti-C3d y 124 (26%) con ambos. En cuanto a la correlación del título del PAD y los datos de hemólisis, se encontró que de los pacientes con título ≥ 64 (n = 99) 63.6% tuvieron datos de hemólisis, mientras que en los pacientes con títulos ≤ 32 (n = 378) sólo en 29.6% (n = 113) (Figura 14.1). Se analizó esta correlación con pacientes con patologías hemolíticas (AHAI, SxFE

Tabla 14.1: Valores de tendencia central de parámetros de hemólisis.

Analito	Mín.-máx.	Media
Hb (mg/dL)	3.4-18	9.85
Reticulocitos corregidos (%)	0.1-20.7	3.9
DHL (UI/L)	44-7,360	354
Bilirrubinas indirectas (mg/dL)	0.1-36.75	1.43

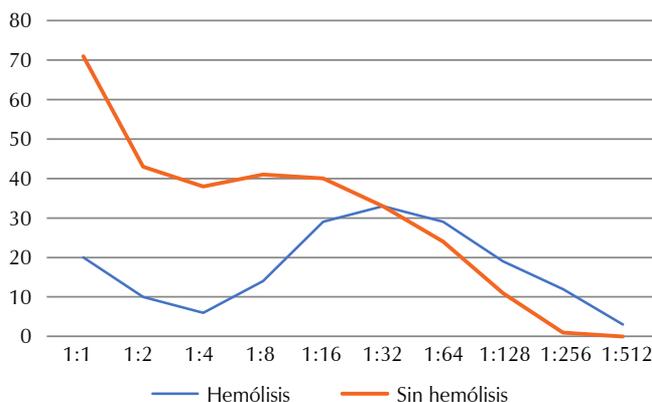


Figura 14.1: Correlación entre el título del PAD y parámetros de hemólisis.

Tabla 14.2: Relación del título del PAD con respecto a parámetros de hemólisis por enfermedad.

Título de PAD con y sin hemólisis	n (%)
AHAI y Fisher Evans sin datos de hemólisis	138
Títulos > 1:64	30 (21.7)
Títulos < 1:32	108 (78.2)
AHAI y Fisher Evans con datos de hemólisis	144
Títulos > 1:64	44 (30.5)
Títulos < 1:32	100 (69.4)
LES sin datos de hemólisis	78
Títulos > 1:64	5 (6.5)
Títulos < 1:32	73 (93.5)
LES con datos de hemólisis	14
Títulos > 1:64	10 (71.4)
Títulos < 1:32	4 (28.6)

y LES) por separado (*Tabla 14.2*). **Conclusiones:** la PAD no debería ser considerada una prueba de seguimiento para pacientes con hemólisis autoinmune ya que puede persistir positiva o ser positiva por otra causa, sin que se encuentre relacionado con hemólisis activa. En nuestra cohorte los títulos de PAD > 1:64 suelen estar más relacionados a hemólisis clínica, sin embargo, es necesario un estudio prospectivo considerando PAD negativos para establecer la sensibilidad y especificidad de la prueba.

15. Experiencia de la separación de inmunoglobulinas tipo IgG de los eritrocitos utilizando difosfato de cloroquina en pacientes afectados de anemia hemolítica atendidos en el CMN 20 de Noviembre, ISSSTE

Lozada Medina Ildefonso Filemón,*

Jiménez Alvarado Rosa María,* Lebrija Córdova

Vanessa del C,* Vilchis González Shendell P,*

Díaz Estrada Chairel I,† Gutiérrez Salinas José[§]

* Banco de Sangre del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE. † Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.

[§] Laboratorio de Bioquímica y Medicina Experimental, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

Introducción: el difosfato de cloroquina (DFC) disocia la IgG de la membrana de los glóbulos rojos (GRs) con poco o ningún daño a su integridad. El uso de este procedimiento permite el fenotipado completo de estas células que originalmente se encuentran recubiertas con autoanticuerpos reactivos (del tipo IgG). Además, se facilita la realización de pruebas basadas en el uso de antiglobulina indirecta. **Objetivo:** establecer una técnica de separación de las inmunoglobulinas tipo IgG usando DFC como medio que permita la disociación de las IgG de los GRs sin afectar la estructura de la membrana eritrocitaria y que actúe de forma rápida, económica y eficaz. **Material y métodos:** estudio realizado en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, con muestras de sangre de pacientes diagnosticados con anemia hemolítica. Se aislaron los eritrocitos y fue-

ron tratados usando el método original 51 del manual de la AABB, de la siguiente manera: se prepara una solución acuosa a 20% (p/v) de DFC (Sigma-Aldrich) disuelto en solución salina isotónica (SSI) y ajustando el pH a 5.1 con NaOH 1 N; preservándola a 4 °C para su posterior uso. Los eritrocitos fueron procesados como sigue: un volumen de paquete globular (previamente lavado con SSI); fue mezclado con cuatro volúmenes de solución DFC; mezclándose de forma cuidadosa e incubándolas por 30 minutos a temperatura ambiente. Terminada la incubación, se toma una alícuota, se lava cuatro veces con SSI y se realiza fenotipificación con prueba PAD usando anti-IgG. En el caso que el resultado sea negativo, las muestras se lavan de nuevo cuatro veces con SSI y se procesan con reactivos para PAI o para autoadsorción usando anti-IgG. Por el contrario, si el resultado es positivo, se repiten los pasos de incubación con solución DFC en intervalos de 30 minutos y tomando una muestra hasta que la PAD resulte negativa, sin pasar de dos horas totales. Cuando el resultado sea negativo, se procede a la fenotipificación o autoadsorción (*Figura 15.1*). **Resultados:** de 13 muestras positivas para DAT ya sensibilizadas *in vivo*, 84.8% (n = 11) de las muestras se volvieron negativas para DAT después del tratamiento con DCF, mientras que 7.6% (n = 1) mostraron una reducción en la fuerza de la reacción y en esa misma proporción (7.6%; n = 1) no se detectaron cambios en la fuerza de la reacción. De las muestras negativas se procedió a la fenotipificación de los GRs o a las autoadsorciones. **Conclusiones:** el uso de DCF puede ser un auxiliar para la realización de las pruebas rutinarias del banco de sangre en pacientes que presentan anemia hemolítica por anticuerpos de tipo IgG donde se ha observado que dichos anticuerpos actúan interfiriendo con las pruebas de fenotipificación o de adsorción. Por otro lado, usando un método *in house*



Figura 15.1: Presentación de resultado de tratamiento con difosfato de cloroquina a una muestra con Coombs positivo. Primer bloque de la tarjeta con muestra sin tratamiento y segundo bloque de la tarjeta tratada.

de preparación de DCF se logra disminuir el costo de las pruebas y optimizarlas de tal manera que redunde en beneficio de los pacientes con anemia hemolítica por anticuerpos de tipo IgG.

16. Factores asociados con enfermedad hemolítica en el periodo neonatal en pacientes del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González»

Castro Auza María Alejandra,
Ayala de la Cruz Sergio, Llaca Díaz Jorge Martín,
Robles Espino Diana Guadalupe,
Díaz Chuc Erik Alejandro,
San Miguel Garay Erik Alejandro, Paz y
Miño Jácome Miguel Hernán
Departamento de Patología Clínica, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».

Introducción: la enfermedad hemolítica del feto y del neonato (AHFN) afecta entre 3 a 80 por cada 100,000 pacientes al año. Es causada por la presencia de anticuerpos que atraviesan la placenta e inducen hemólisis fetal y, en algunos casos, supresión de eritropoyesis. Esta entidad conduce a desarrollo de anemia fetal, se puede requerir de transfusión intrauterina; en casos graves, puede progresar a edema, ascitis, insuficiencia cardíaca y la muerte fetal. El neonato puede tener consecuencias clínicas a corto y largo plazo como anemia, trombocitopenia, ictericia, *kernicterus* y, en casos poco comunes, resultados adversos en el desarrollo neurológico. **Objetivo:** determinar las diferencias clínicas y analíticas entre las AHFN según el tipo de anticuerpo (natural e irregular), para mejorar la comprensión clínica y el manejo. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, transversal y descriptivo. Se analizaron datos registrados en expedientes clínicos de 35 neonatos hospitalizados en Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», en el periodo de 1 de enero de 2019 a 31 de diciembre de 2023. Se evaluaron las características somatométricas y laboratoriales de los pacientes, el tratamiento y los resultados clínicos. Se analizaron 33 variables. Se utilizó la prueba t de Welch

y prueba exacta de Fisher para comparar diferencias entre grupos de anticuerpos naturales e irregulares.

Resultados: total de 35 pacientes, 25 de ellos femeninos (71.4%), con una mediana de edad gestacional al nacimiento de 38.6 SDG (RIQ 37.35-39.45 SDG), una mediana de peso al nacer de 3,130 g (RIQ 2,920-3,370 g) y una mediana de talla de 49 cm (RIQ 48-51 cm). Se analizaron en dos grupos según la presencia de los anticuerpos: el primer grupo caracterizado por poseer anticuerpos naturales (anti-A y anti-B) 26 neonatos (74.3%) y el segundo grupo caracterizados por poseer anticuerpos irregulares (anti-D [n = 8] y anti-K [n = 1]) nueve neonatos (25.8%). La bilirrubina total de ingreso de los neonatos con anticuerpos naturales es estadísticamente mayor en 6.89 mg/dL (media en anticuerpos naturales de 15.54 mg/dL vs 8.65 mg/dL en anticuerpos irregulares, p = 0.001) que la de anticuerpos irregulares (Figura 16.1); el porcentaje de reticulocitos presentó una diferencia mayor en el grupo de anticuerpos naturales con un valor de 7.33% (IC95%: 2.21-12.44%, con p = 0.007); sin embargo, el hematocrito de ingreso no fue estadísticamente diferente entre grupos de anticuerpos (diferencia de 1.66%, IC95%: -3.41 a 6.74, p = 0.49) (Figuras 16.2 y 16.3). Las bilirrubinas disminuyeron en promedio 4.25

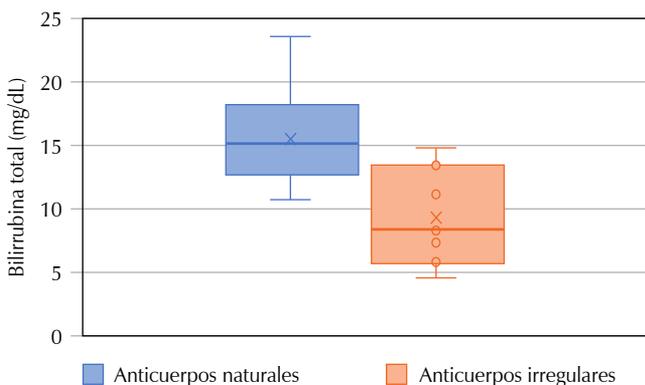


Figura 16.1: Diferencia de la bilirrubina total (mg/dL) de ingreso de los pacientes con anticuerpos naturales y con anticuerpos irregulares.

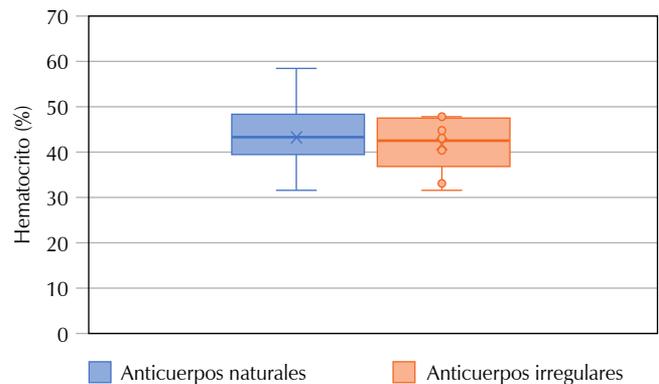


Figura 16.2: Diferencia del hematocrito (%) de ingreso de los pacientes con anticuerpos naturales y con anticuerpos irregulares.

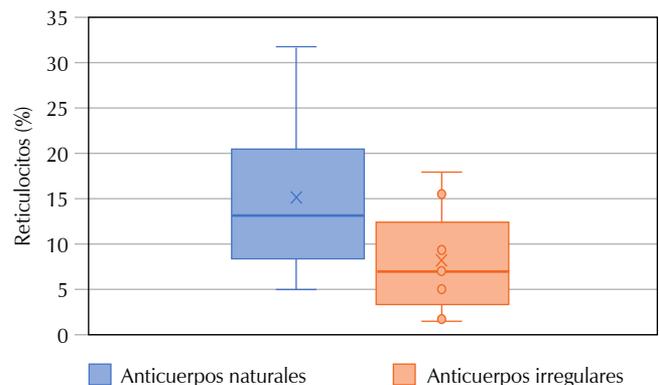


Figura 16.3: Diferencia de los reticulocitos (%) de ingreso de los pacientes con anticuerpos naturales y con anticuerpos irregulares.

mg/dL ($p < 0.001$). Sin embargo, no hubo diferencia en la disminución de bilirrubinas entre ambos grupos ($p = 0.19$). La transfusión intrauterina fue significativamente mayor en el grupo de anticuerpos irregulares (44.4%) en comparación con anticuerpos regulares (0%), con $p = 0.002$. **Conclusiones:** los pacientes con anticuerpos irregulares presentaron menor reticulocitopenia e hiperbilirrubinemia que los pacientes afectados por anticuerpos naturales, la supervivencia fue de 100% de los casos. Posiblemente estos hallazgos se debieron a que 44.4% de los pacientes con anticuerpos irregulares se trató con transfusión intrauterina, lo que disminuyó la hemólisis.

17. Fenotipo RhCE en mujeres RhD negativo y sus parejas. Estudio de casos y controles

Baptista González Héctor Alfredo,^{*,‡}
 Martínez Reyes Cinthya,[‡]
 Hernández Olicón Aura Patricia,[‡]
 Roque Álvarez Elsa[‡]

^{*} Hematología Perinatal, Instituto Nacional de Perinatología. [‡] Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.

Introducción: el mecanismo natural para la prevención de la aloinmunización a RhD y la enfermedad hemolítica del feto y RN (EHFRN) en la gestante RhD

Tabla 17.1: Frecuencia fenotípicas (compilación) y haplotípicas observadas.

Fenotipo N = 10,078	Frecuencia observada (%)	Combinación fenotípica esperada	Haplotipo observado (%)	Frecuencia observada (%)	Combinación fenotípica observada
CCDee	27.0 (25.5 a 28.3)	R1/R1 homocigoto	CDe/CDe CDe/Cde	90.0 10.0	R1/R1 homocigoto R1/r' heterocigoto
CcDEe	26.82 (20.3 a 37.2)	R1/R2 homocigoto	CDe/cDE CDe/cdE cDE/Cde	82.3 17.3	R1/R2 homocigoto R1/r'' heterocigoto R2/r' heterocigoto
CcDee	20.68 (6.8 a 27.1)	R1/r heterocigoto	CDe/cDe CDe/cde	56.1 43.9	R1/Ro homocigoto R1/r heterocigoto
ccDEe	8.84 (5.3 a 12.8)	R2/r heterocigoto	cDE/cDe cDE/cde	50.0 50.0	R2/Ro homocigoto R2/r heterocigoto
ccDEE	8.24 (6.5 a 14.0)	R2/R2 homocigoto	cDE/cDE	100	R2/R2 homocigoto
CCDEe	2.66 (0.1 a 4.4)	R1/Rz homocigoto	Cde/CDE CDE/CdE	100 0	CDE/Cde Cde/CDE
ccDee	1.34 (0.1 a 2.5)	Ro/r heterocigoto	cDe/cDe cDe/cde	50.0 50.0	Ro/Ro homocigoto Ro/r heterocigoto
CcDEE	1.52 (0.1 a 4.0)	R2/Rz homocigoto			
CCDEE	0.68 (0.1 a 2.4)	RZ/RZ homocigoto			

Tabla 17.2: Grupo de estudio y probabilidad de heterocigocidad para RhD.

Fenotipo RhD/CE	GPB (%)	DD (%)	Haplotipo probable	Frecuencia haplotipo (%)	Cigocidad probable
ccDEe	9.5	34.7	cDE/cDe cDE/cde	50.0 50.0	R2/Ro homocigoto R2/r heterocigoto
CCDee	1.0	33.6	CDe/CDe CDe/Cde	90.0 10.0	R1/R1 homocigoto R1/r heterocigoto
ccDEE	6.5	17.4	cDE/cDE	100.0	R2/R2 homocigoto
CcDee	26.5	3.9	CDe/cDe CDe/cde	56.1 43.9	R1/Ro homocigoto R1/r heterocigoto
ccDee	2.0	3.2	cDe/cDe cDe/cde	50.0 50.0	Ro/Ro homocigoto Ro/r heterocigoto
CcDEe	22.0	2.4	CDe/cDE CDe/Cde cDE/Cde	82.3 17.3	R1/R2 homocigoto R1/r'' heterocigoto R2/r' heterocigoto
CCDee	25.5	2.2	CDe/CDe CDe/Cde	90.0 10.0	R1/R1 homocigoto R1/r' heterocigoto
CCDEe	1.0	1.4	Cde/CDE CDE/CdE	100.0 0	CDE/Cde Cde/CDE
CcDEE	1.0	0.9			

negativo es que la pareja, padre del feto, también sea RhD negativo. La frecuencia con que este evento ocurre tiene escasos reportes en la literatura, pero se estima en aproximadamente 8% de las mujeres RhD negativo tienen hijos de parejas RhD negativo.

Objetivo: presentar las frecuencias de las combinaciones fenotípicas (CF) en mujeres embarazadas RhD negativo y sus parejas. Se compararon las frecuencias fenotípicas de interés clínico en un grupo de donantes. **Material y métodos:** mediante un muestreo no probabilístico se seleccionaron gestantes RhD negativo (GA) que al autodeclarar la paternidad del embarazo se invitó a sus parejas (PB). Se incluyó una muestra de donantes y pacientes RhD negativo (DPC) y otra cantidad de donantes de sangre RhD positivo (DD). **Resultados:** se incluyeron 1,200 sujetos, GA: 200, PB: 200; DPC: 200 y DD: 600 casos. La frecuencia del grupo O fue de 56.5, 65.5, 52.5 y 65.5 para cada grupo y 61.9% global. Diez parejas (5%), resultaron ser RhD negativo. El grupo sanguíneo A, en GA, PB, DPC y DD, fueron 39.5, 22.5, 29.0 y 25.3%, respectivamente. En GA, PB y DPC, la frecuencia de las CF ccdEE fue de 97.0 y 90.0 y 91.0%, respectivamente. Para PB, la CF más común fue ccdEe, mientras para el grupo de DPC, fue Ccdee (*Tablas 17.1 y 17.2*). Las tres CF más frecuentes para DD y PB, fueron CCDee, CcDEe y CCDEe (86.0, 6.7 y 4.7%). Para PB, las tres CF más comunes fueron CcDee, CCDee y CcDEe (27.9, 26.8 y 23.2%, respectivamente). **Conclusiones:** la frecuencia de que una gestante RhD negativo, tenga una pareja RhD negativo es de 5%. Este resultado debiera considerarse cuando se llevan a cabo los programas de prevención de la aloinmunización con inmunoglobulina G anti-D. El fenotipo ccdee varía de 90 a 97% de la población RhD negativo. Las diferencias en PB y DD en la frecuencia de CF den CCDee, 1.1 vs 86%, pudiera deberse a un sesgo de selección o al mecanismo de panmixia.

18. Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO, Rh y antígenos del sistema Rh en donadores del Banco de Sangre del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca

Santiago Pineda Adela, Vicente García VY
Banco de Sangre del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

Introducción: la transfusión sanguínea es el tratamiento de elección para el cuidado del paciente con alteraciones o deficiencias de algún componente sanguíneo, por esta razón luego del sistema ABO, los antígenos del sistema Rh se encuentran involucrados con frecuencia en respuestas adversas a la transfusión y es el implicado más importante en la enfermedad hemolítica del recién nacido, lo anterior se debe a la alta inmunogenicidad de sus antígenos, siendo más inmunogénico el antígeno D que produce reacciones inmediatas o tardías a la transfusión. Entre los procesos que se realizan para ofrecer componentes de óptima calidad y evitar o disminuir el riesgo de reacciones postransfusionales, se encuentran las pruebas

de compatibilidad pretransfusionales que ayudan a prevenir reacciones adversas por sensibilizaciones debido a la transfusión de unidades incompatibles, de esta forma proveen al paciente de seguridad y beneficio; entre las pruebas se encuentran clasificación ABO y Rh del donante y del futuro receptor. El sistema Rh está compuesto por cinco antígenos mayores, los cuales tienen alta inmunogenicidad principalmente el antígeno D, seguido de los antígenos c, E, C y e, ya que pueden ocasionar sensibilizaciones en el receptor, especialmente el antígeno D, generando la formación de anticuerpos tipo IgG por la aloinmunización. **Objetivo:** determinar la frecuencia de los grupos sanguíneos ABO, Rh y antígenos del sistema Rh en donantes de sangre que acuden al banco de sangre del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca en el periodo de septiembre de 2019 a septiembre de 2023. **Material y métodos:** este es un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional, en el cual se obtuvieron los datos del sistema informático BB-core del banco de sangre del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, el periodo de estudio es de cinco años de 2019 a 2023, se determinó el grupo sanguíneo ABO y Rh de acuerdo con la NOM-253-SSA1-2012, sólo se aceptaron para el estudio a los originarios de las ocho regiones del estado de Oaxaca. Para realizar la detección de los antígenos C, E, c y e se empleó la técnica de aglutinación de gel, utilizando tarjetas DG Gel Rh Pheno (Grifols) y el equipo Diana (LICON). Se analizó la información describiéndola en frecuencias. Se utilizó el programa Excel Microsoft Office® para el análisis de base de datos. **Resultados:** se obtuvieron un total de 10,916 donadores, provenían de las ocho regiones de Oaxaca, Valles Centrales 8,232 (75.4%), Mixteca (5.6%), Sierra Sur 607 (5.5%), Istmo 548 (5%), Costa 485 (4.4%), Sierra Norte 196 (1.7%), de la Cuenca del Papaloapan 154 (1.4%) y Cañada 80 (0.7%). De las 10,916 muestras que se analizaron, 10,769 (98.6%) fueron Rh positivo y 147 (1.4%) Rh negativo. Las frecuencias del grupo O Rh positivo 81.2%, O Rh negativo 113 (76.8%), seguido del A1 Rh positivo 10.4%, A1 Rh negativo 24 (16.32%), B Rh positivo 5.6%, B Rh negativo 9 (6.2%), A2 Rh positivo 2.3%, A2 Rh negativo 1 (0.7%), A1B Rh positivo 0.63%, A2B Rh positivo 0.07%. Se determinó que el fenotipo Rh negativo de mayor frecuencia fue: ce (rr) (91.1%), seguido del dCce (r'r) 8.2% y (r''r) dcEe 0.7%. En los donadores Rh positivo, la Cañada, Costa, Mixteca, Sierra Sur y Valles Centrales predominó el fenotipo completo CcEe (R1R2), sin embargo, en la región del Papaloapan, en la Sierra Norte e Istmo el fenotipo predominante fue Ce (R1R1) (*Tabla 18.1*). **Conclusiones:** en nuestro estudio la frecuencia del sistema ABO y Rh, muestra diferencia ligera con respecto a lo reportado en la literatura la variación entre ellas fue poca en todos los casos, por lo que se podría afirmar que no se han observado cambios en la distribución del grupo ABO en la población de donadores en los últimos años, además que estos datos coinciden con lo descrito en América Latina. Considerando que la población de Oaxaca alberga una rica composición

Tabla 18.1: Frecuencia de fenotipo del RhD/RhCE por región.

	Cañada	Costa	Istmo	Mixteca	Papaloapan	Sierra Norte	Sierra Sur	Valles Centrales	Total N (%)
DCcEe (R1R2)	34	160	162	204	48	65	214	2,813	3,700 (34.3)
DCe (R1R1)	22	138	177	193	59	79	180	2,407	3,255 (30.2)
DCce (R°R1)	2	60	58	54	6	10	55	906	1,151 (10.6)
DcE (R2 R2)	6	37	63	74	15	19	54	822	1,090 (10.1)
DcEe (R°R2)	8	34	41	34	9	10	50	585	771 (7.1)
DCEe (R1RZ)	3	35	18	39	11	10	28	370	514 (4.7)
DCcE (R2RZ)	1	10	14	9	3	3	17	131	188 (1.74)
DCE (RZ RZ)	0	2	2	3	0	0	3	23	33 (0.3)
Dce (R° R°)	0	1	5	3	2	0	1	55	67 (0.62)
	76	477	540	613	153	196	602	8,112	10,769

multicultural donde conviven alrededor de 19 grupos étnicos (afroamericanos de la costa chica, amuzgos, chatinos, mixes, triquis, mixtecos, etcétera). En el reporte de la literatura muestran mayor prevalencia de fenotipo DCcEc (R1R2), Costa, Istmo, Sierra Norte, Valles Centrales, seguido de DCe (R1R1) en las regiones de Papaloapan, Mixteca y Sierra Sur, cabe resaltar que en nuestro estudio las regiones como Papaloapan, Sierra Norte, Istmo, el fenotipo más frecuente fue DCE (R1R1) seguido de DCcEe (R1R2), comparándose con dicho estudio realizado, no coinciden, muestran que en la región del Istmo y Sierra Norte el fenotipo más frecuente fue DCcEe, estos datos son importantes, ya que muestran cambios que ha habido en los últimos años. Otros estudios realizados muestran una alta frecuencia del fenotipo DCe (R1R1), como en el Banco Central de Sangre del CMN La Raza, México, se evidencia un 44.5% al fenotipo DCe, comparando estos estudios podemos ver que no se mantiene la misma prevalencia de los fenotipos, pero los porcentajes varían en relación con nuestro estudio (51%). Asimismo, con los estados del norte de Veracruz y Guanajuato el fenotipo prevalente en el norte de Veracruz y nuestro estudio fue DCcEe (R1R2); sin embargo, comparando con el estudio de Guanajuato, muestra mayor prevalencia el fenotipo DCe (R1R1) en nuestro estudio. También cabe resaltar la importancia de los fenotipos de baja frecuencia en nuestro estudio como Dce (RoRo) 0.62%, DCE (RzRz) 0.30%, en el norte de Veracruz no reportaron el fenotipo Dce en su estudio, y en Guanajuato presenta alta prevalencia con respecto al fenotipo Dce (RoRo) 2.12% comparado con nuestro estudio 0.62%. Los donantes de sangre de la ciudad de Oaxaca presentan una variedad fenotípica para el complejo CcEe (R1R2) el cual puede ser el producto de la mezcla de razas. Por la gran variedad de este complejo se considera importante crear un perfil local de los donantes, ya que es fundamental verificar estas características de la unidad a transfundir para evitar la aloinmunización del paciente. Realizar la fenotipificación de estos antígenos para todos los donantes de sangre y los pacientes es una estrategia para reducir la aloinmunización que sin duda agrega costos a los sistemas de salud. No obstante, los beneficios que

otorga una completa fenotipificación en las unidades de sangre son mayores que los costos invertidos. Como son la seguridad del paciente al recibir un componente sanguíneo alogénico. Principalmente en casos donde haya una enfermedad de base como pacientes oncológicos, con hemoglobinopatías, anemia aplásica, anemia hemolítica, síndrome mielodisplásico, ya que son candidatos a recibir múltiples transfusiones, lo que conlleva a generar aloanticuerpos que persisten gracias a la memoria inmunológica y, por lo tanto, la capacidad de respuesta una vez que el paciente vuelva a recibir el antígeno al cual está inmunizado.

19. Identificación de anticuerpos irregulares en donadores de sangre del INCMNSZ, en el transcurso de dos años

Tolentino Dolores Mari Cruz,
Cedillo Rivera Karina Gabriela,
Gamboa Arenas Celeste, Aguilar Tripp Adriana
Servicio de Medicina Transfusional, Laboratorio de Inmunoematología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

Introducción: los anticuerpos irregulares (AI) son distintos de los anticuerpos naturales anti-A y anti-B. Se encuentran en 1.0-1.5% de las personas expuestas a antígenos externos como en los casos de incompatibilidad materno-fetal, trasplante y/o transfusión. Existe evidencia de que de 0.5-0.8% de los donadores de sangre son positivos a los AI. **Objetivo:** identificar los AI positivos en los donadores que acuden al servicio de medicina transfusional del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» (INCMNSZ). En las mujeres se determinó la variedad del AI. **Material y métodos:** se trata de un estudio transversal entre enero de 2022 y abril de 2024. Participaron donadores que asistieron al Servicio de Medicina Transfusional del INCMNSZ, y que se seleccionaron de acuerdo con los criterios de la NOM-253-SSA-2012. Las muestras de sangre se recolectaron en tubos de EDTA K2, en las muestras de todos los participantes se realizó la prueba de rastreo de AI del semipanel de cuatro células. Posteriormente, a las muestras positivas de las participantes mujeres, se hizo la identificación

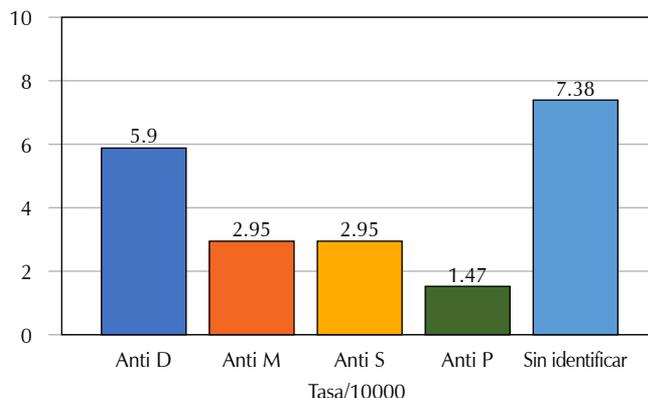


Figura 19.1: Distribución de anticuerpos irregulares en mujeres (casos por cada 10,000) de 2022 a 2024.

de AI utilizando el panel de 11 células de Bio-rad en tarjetas de gel LISS/Coombs AGH poliespecíficos. En el caso de los hombres la identificación está pendiente.

Resultados: en total participaron 17,811 donadores, siendo 6,773 (38%) mujeres y 11,038 (62%) hombres con una edad promedio de 32 años. En la muestra total, se encontró una tasa de 15.15 AI positivos en 10,000 personas. Entre las mujeres la tasa fue de 23 y entre los hombres 9.96. Entre las mujeres se identificaron cuatro especificidades de AI, el anti-D el más frecuente con una tasa de 5.9 en 10,000 mujeres, para anti-M 2.95, anti-S 2.95, anti-P 1.47 y sin identificar 7.38 (Figura 19.1). En los hombres no se identificó la variedad de anticuerpo irregular. **Conclusiones:** la tasa de AI identificados en los donadores de sangre fue baja. No obstante, la frecuencia fue mayor entre las mujeres, especialmente en el caso del anticuerpo anti-D. La detección de estos anticuerpos es esencial para prevenir reacciones postransfusionales en los receptores.

20. Presentación de caso de paciente con fenotipo poco frecuente: CCDEE

Grimaldo Hernández Gabriela,
Hernández Dávila Diana Patricia,
González Santos Mario Alberto, Solano Ricardi
María de las Mercedes, Jasso González Elsa Isabel
Unidad Médica de Alta Especialidad,
Hospital de Cardiología No. 34 «Dr. Alfonso
J. Treviño Treviño», Nuevo León.

Introducción: el sistema RH es el más complejo de sistemas de grupos sanguíneos. Las proteínas que lo integran son codificadas por los genes RHD y RHCE, localizados en el cromosoma 1. El gen RHD produce antígeno D, mientras que el RHCE produce los antígenos C/c/E/e, la combinación de haplotipos RH dará lugar a los diferentes fenotipos en este sistema. Un fenotipo eritrocitario raro es aquel que carece de antígenos de alta frecuencia en la población oscilando de 1:200-1:1,000 individuos y representa un reto ante una necesidad transfusional por la baja probabilidad de donadores

disponibles. El fenotipo CCDEE es considerado entre los menos frecuentes a nivel mundial con una muy baja prevalencia. **Objetivo:** presentar un caso clínico de un paciente con fenotipo eritrocitario raro (poco frecuente), referido al área de Inmunohematología Especial del Banco de Sangre de la UMAE Hospital de Cardiología No. 34. **Material y métodos:** se reciben muestras de paciente masculino de 54 años de edad con diagnóstico de enfermedad renal crónica en estadio 5 en hemodiálisis, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, anemia secundaria a ERC y hemoglobina de 6.3 g/dL. El motivo de envío fue por incompatibilidad en pruebas pretransfusionales y requerimiento de una unidad de concentrado eritrocitario. El único antecedente de riesgo de aloinmunización es historia de tres transfusiones previas sin reporte de reacción transfusional. Se realizan pruebas de determinación de grupo ABO/Rh, fenotipo eritrocitario extendido, identificación de anticuerpos irregulares, eluciones, adsorciones y pruebas cruzadas, utilizado tecnología en microplaca y fase sólida, así como técnicas en tubo y gel con la finalidad de encontrar un concentrado eritrocitario compatible o con mínimo riesgo transfusional. **Resultados:** los resultados obtenidos fueron: grupo ABO/Rh = O Rh positivo, fenotipo Rh = C+c-E+e- (probable RzRz o Rzry), fenotipo extendido = K+k+, Kpa-, JK(a-b+), Le(a-b+), P1-, M+N-S+s-, Fyb+, Dia+, autotestigo = positivo (+), DAT = positivo (2+), identificación de anticuerpos irregulares = panaglutinación. Se realiza búsqueda de unidades compatibles estudiando un total de 89 concentrados eritrocitarios sin éxito, por lo que se convoca a familiares consanguíneos esperando que alguno posea el mismo fenotipo del paciente, acuden tres hijos de los cuales dos presentan el mismo fenotipo Rh CCDEE, al estudiar a estos dos hijos identificamos que ambos poseen fenotipo extendido idéntico entre ellos, sin embargo, sólo uno es compatible al realizar la prueba cruzada mayor frente al receptor. Se solicitó muestra sanguínea a la esposa del paciente para corroborar repercusión genética obteniendo un fenotipo Rh CcDEE (probable R2Rz, Rzr'' o R2ry). **Conclusiones:** el paciente pudo transfundirse debido al hallazgo de compatibilidad con uno de sus hijos. Aunque dos hijos adquirieron tal característica fenotípica por el patrón mendeliano de herencia, sólo uno fue compatible, probablemente por la presencia de otros anticuerpos irregulares en el paciente que no pudieron ser identificados. Los pacientes y donantes con fenotipo raro deben contar con un expediente inmunohematológico que permita facilitar los procesos de compatibilidad y sensibilizar a los médicos respecto a las necesidades transfusionales y buen uso de la sangre.

21. Prevalencia de ABO y Rh en rarámuris

Trevizo Navarrete Soid Emmanuel,
Portillo García Mireya Leticia
Banco de Sangre del Hospital General
Regional No. 1 del IMSS, Chihuahua.

Introducción: en el estado de Chihuahua se encuentran diferentes grupos étnicos como lo son rarámuris,

tepehuanes, pimas y menonitas. Dentro de estos grupos étnicos destacan los rarámuris al ser el grupo étnico más prevalente. El sistema Rh y el ABO son los dos sistemas más importantes debido a la fuerte inmunogenicidad de la mayor parte de sus antígenos que pueden llegar a sensibilizar al paciente, activando su sistema inmunológico y provocando reacciones hemolíticas transfusionales de severidad variable. En México la prevalencia de fenotipos de Rh y ABO ha sido ampliamente estudiada, sin embargo, en nativos son pocos los estudios realizados, y en rarámuris no existe un precedente. **Objetivo:** determinar la prevalencia de fenotipos de ABO y Rh en rarámuris. **Material y métodos:** se obtuvieron 146 muestras de rarámuris atendidos en el hospital (N = 26) del IMSS en Guachochi, Chihuahua, las cuales 75 fueron obtenidas de enero a marzo de 2020 y otras 75 de octubre a noviembre de 2023, a todas las muestras se les determinó el grupo ABO y Rh (D), así como el fenotipo de Rh mediante tarjetas de gel. **Resultados:** se analizaron 146 muestras de rarámuris de los cuales se obtuvo que 91.1% fueron del grupo O, del grupo A se obtuvieron 6.9% y 2% del grupo B (Tabla 21.1). Con respecto al Rh (D) se obtuvo 98.6% positivos y 1.4% RhD negativos. En cuestión de fenotipos de Rh se obtuvo que el fenotipo más frecuente fue DCe/DcE con 41.6%, seguido de los fenotipos DCe/DCe con 19.4%

Tabla 21.1: Prevalencia de grupos ABO en rarámuris.

Grupo	n (%)
O	133 (91.10)
A	10 (6.85)
B	3 (2.05)
AB	0 (0.00)

Tabla 21.2: Prevalencia de fenotipos de Rh en rarámuris en comparación con la población de Chihuahua.

Fenotipo	Rarámuris (N = 144) %	Donadores de Chihuahua (N = 1,478) %
DccEE	10.42	4.62
DCcEe	19.44	21.31
DCcEe	41.67	24.49
DccEe	5.56	10.69
Dccee	0.69	2.71
DCcEE	3.47	1.42
DCcee	12.50	24.42
DCCeE	4.86	2.37
dccee	1.39	6.9

Obtenido de Trevizo NSE, Palacios RA, Mendoza HR. Prevalencia de fenotipos ABO y Rh en el banco de sangre del hospital HGR. 1 del IMSS en la ciudad de Chihuahua. Rev. Mex. Med. Tran. Vol. 10, supl 1, pp S33. Mayo- agosto 2017.

y el DcE/DcE con 10.4% (Tabla 21.2). **Conclusiones:** al igual que en otros estudios realizados en nativos americanos se encontró que el grupo predominante es el «O» y el Rh (D) negativo es poco frecuente. En cuanto a los fenotipos de Rh, se encuentran ciertas diferencias con respecto a lo reportado en la población de Chihuahua destacando el fenotipo DcE/DcE (R2R2), el cual se encuentra en mayor proporción en la población rarámuri. Destacando que la frecuencia del antígeno del sistema Rh es de 88%, lo cual es más bajo de lo reportado en otros estudios en Chihuahua y con respecto a diferentes poblaciones.

22. Prevalencia de anticuerpos irregulares detectados en el CETS Sonora

Márquez Castillo Josefina, Valencia Gaxiola Josefina, Bautista Hernández Adriana
Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea, Sonora.

Introducción: los anticuerpos dirigidos contra antígenos eritrocitarios pueden detectarse en pruebas que utilicen suero o plasma, se debe determinar su especificidad y evaluar su importancia clínica. Se definen como clínicamente significativos los anticuerpos que se asocian frecuentemente con la enfermedad hemolítica fetonatal (EHFN), reacción hemolítica postransfusional o disminución notable de la supervivencia de los glóbulos rojos transfundidos. Los embarazos y transfusiones pueden causar aloinmunización. **Objetivo:** conocer la prevalencia de anticuerpos irregulares detectados en el Banco de Sangre del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea y su trascendencia clínica. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo transversal en el periodo del 1 de febrero de 2016 al 1 de abril de 2024, con revisión de datos para establecer la prevalencia de anticuerpos irregulares detectados en el CETS Sonora a pacientes de diferentes hospitales. El rastreo y la identificación se realizó con panel de 2 y 11 células, respectivamente, utilizando tecnología de gel. En los casos donde se encontraron mezclas de anticuerpos se utilizaron técnicas de adsorción y elución. El grupo y Rh se realizó con técnica en tubo y el fenotipo con tecnología de gel. **Resultados:** se encontraron 103 pacientes presentando pruebas cruzadas incompatibles, a 46 se les identificaron anticuerpos irregulares, 40 presentaron panaglutinación y a 17 no se les pudo identificar anticuerpos. En pacientes con identificación de anticuerpos irregulares, 36 fueron mujeres y 10 hombres, todos presentaron transfusiones previas y multigestas en mujeres. La incompatibilidad fue debida a los siguientes sistemas: Rh (56.2%), Duffy (15.2%), Kell (10.9%), Kidd (13%) y MNS (4.3%). Los anticuerpos identificados fueron: anti-E 14 (30.4%), anti-Fya 7 (15.2%), anti-c 6 (13%), anti-K (10.9%), anti-Jka 5 (10.9%), anti-e 3 (6.5%), anti-C 2 (4.3%), anti-M 2 (4.3%) reactivos a 37 °C, anti-Jkb 1 (2.2%) y anti-D 1 (2.2%) (Figura 22.1). En 85.8% de mezclas de anticuerpos se encontró el sistema Rh: E y c (28.6%), E, c y Jka (28.6%), E y Jka (14.3%), E y Fya (14.3%) Jka y K (14.3%) (Figura 22.2). **Conclusiones:** los anticuerpos irregulares encontrados corresponden a los más inmunogénicos

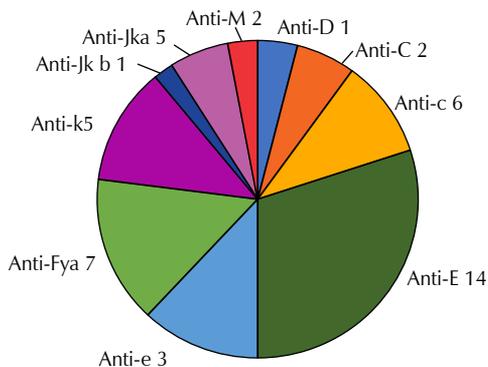


Figura 22.1: Anticuerpos irregulares detectados.

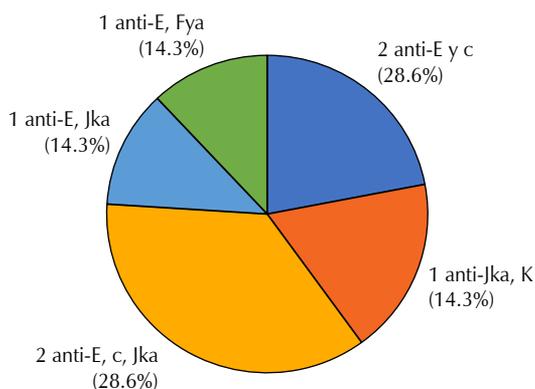


Figura 22.2: Mezcla de anticuerpos irregulares encontrados.

(anti-E, anti-c, anti-D, anti-Fya, anti-K, Anti-JKa), estos pertenecen a los sistemas de grupos sanguíneos más importantes después del ABO: Rh, Kell, Duffy y Kidd. Prevalcieron los anticuerpos irregulares del sistema Rh, dirigidos a los cinco principales antígenos (D,C,c,E,e) especialmente anti-E, que fue el más encontrado, observándose también frecuentemente asociados en casos de mezcla de anticuerpos, resaltando la importancia de transfundir por fenotipo Rh para disminuir la aloinmunización a los antígenos más importantes de este sistema, lo que reduciría significativamente el porcentaje de pacientes sensibilizados. La mayoría de los pacientes que presentaron anti-E más anti-c son R1R1. Las mujeres cuentan con mayor porcentaje de aloinmunización, en edad fértil, se recomienda transfundir a fenotipo Rh y Kell. En pacientes con altos requerimientos transfusionales y aloinmunizados se recomienda manejar fenotipo extendido: RH, Kell, Duffy y Kidd, de acuerdo a la prevalencia observada y su significado clínico.

23. Prevalencia de fenotipos de grupos sanguíneos en donantes en dos poblaciones del estado de Chihuahua

Trevizo Navarrete Soid Emmanuel, Portillo García Mireya Leticia
 Banco de Sangre del Hospital General Regional No. 1 del IMSS, Chihuahua.

Introducción: los fenotipos de grupos sanguíneos muestran una gran variación en la distribución en diferentes poblaciones y grupos étnicos, los cuales han sido reportados en caucásicos, africanos, chinos, hindús y árabes, sin embargo, en México los reportes de fenotipos de grupos sanguíneos son limitados y en general se limitan a ABO y Rh. La población mexicana tiene una gran diversidad de grupos étnicos de los cuales no hay estudios de la prevalencia de grupos sanguíneos fuera del ABO y Rh. En el estado de Chihuahua hay diferentes grupos étnicos como rarámuris, tepehuanos, pimas y menonitas. Dentro de estos grupos étnicos destacan los rarámuris al ser el grupo étnico más prevalente.

Objetivo: determinar la frecuencia de grupos sanguíneos ABO, Rh, Kell, Duffy, Kidd, Lewis, MNS, y P en las dos principales poblaciones del estado de Chihuahua; mestizos y rarámuris (tarahumaras). **Material y métodos:** se obtuvieron 181 muestras de las cuales 105 pertenecen a donantes del banco de sangre del HGR No. 1 Chihuahua IMSS, 76 pertenecen a rarámuris tomadas tanto en Banco de Sangre del HGR No. 1 del IMSS de Chihuahua como del Hospital Rural número 26 del IMSS de Guachochi, Chihuahua. Las muestras fueron obtenidas de octubre de 2019 a marzo de 2020. Las muestras fueron procesadas mediante tarjetas de gel para determinar ABO y Rh y técnica en tubo para determinar los grupos de los sistemas Kidd, Kell, Duffy, Lewis, MNS y P1. **Resultados:** en la población rarámuri se obtuvo 90.7% del grupo O, 7.89% del grupo A y 1.3% del grupo B, en comparación con la población mestiza se obtuvo 62% del grupo O, 31% del grupo A y 6% del grupo B y 1% del grupo AB (Tabla 23.1). En el caso del antígeno D del sistema Rh se obtuvo 98.7% RhD positivo en rarámuris y en la población mestiza 96%. En fenotipos de Rh encontramos que en la población rarámuri los dos fenotipos más prevalentes fueron el R1R2 y el R1R1 en cambio en los mestizos fueron R1R2 y R1r (Tabla 23.2), en el sistema Duffy el más frecuente en rarámuris fue el Fy(a+,b-) y en mestizos el Fy(a+,b+), en cuanto al antígeno M se obtuvo en rarámuris 98.6% y en mestizos 84.7% (Tabla 23.3). **Conclusiones:** a través del análisis de los datos podemos observar que las diferencias de fenotipos de grupos sanguíneos entre las dos poblaciones tienen importantes variantes, des-

Tabla 23.1: Comparación de fenotipos de Rh de rarámuris y mestizos.

Fenotipo	Rarámuris n (%)	Mestizos n (%)
CCDee	14 (18.42)	23 (21.90)
ccDEE	8 (10.53)	5 (4.76)
CcDee	11 (14.47)	28 (26.67)
ccDEe	6 (7.89)	11 (10.48)
ccDee	1 (1.32)	2 (1.90)
CCDEe	4 (5.26)	3 (2.86)
CcDEE	1 (1.32)	1 (0.95)
CcDEe	30 (39.47)	28 (26.67)
ccdee	1 (1.32)	4 (3.81)

Tabla 23.2: Prevalencia de grupos ABO en rarámuris y mestizos.

Grupo ABO	Rarámuris n (%)	Mestizos n (%)
O	69 (90.79)	65 (61.90)
A	6 (7.89)	33 (31.43)
B	1 (1.32)	6 (5.71)
AB		1 (0.95)

Tabla 23.3: Prevalencia de fenotipos Kell, Duffy, Kidd, MNSs y Lewis en rarámuris y mestizos.

Fenotipo	Rarámuris n (%)	Mestizos n (%)
Kell		
K+k+	1 (1.32)	2 (1.90)
K-k+	75 (98.68)	103 (98.10)
Duffy		
Fy(a+b+)	19 (25.00)	43 (40.95)
Fy(a-b+)	8 (10.53)	27 (25.71)
Fy(a+b-)	49 (64.47)	34 (32.38)
Fy(a-b-)	0 (0.00)	1 (0.95)
Kidd		
JK(a+b+)	37 (48.68)	49 (46.67)
JK(a+b-)	15 (19.74)	30 (28.57)
JK(a-b+)	24 (31.58)	26 (24.76)
MNSs		
M+N+S+s+	36 (47.37)	25 (23.81)
M+N-S+s+	5 (6.58)	18 (17.14)
M+N+S-s+	17 (22.37)	22 (20.95)
M+N+S+s-	10 (13.16)	11 (10.48)
M-N+S-s+	1 (1.32)	12 (11.43)
M+N-S-s+	4 (5.26)	8 (7.62)
M+N-S+s-	3 (3.95)	5 (4.76)
M-N+S+s-	0 (0.00)	1 (0.95)
M-N+S+s+	0 (0.00)	3 (2.86)
Lewis		
Le(a+b+)	1 (1.32)	3 (2.86)
Le(a+b-)	4 (5.26)	6 (5.71)
Le(a-b+)	49 (64.47)	81 (77.14)
Le(a-b-)	22 (28.95)	15 (14.29)

taando lo siguiente; en rarámuris pudimos observar, al igual que en otros estudios en nativos americanos, que el grupo O es el más prevalente, resaltando también que la frecuencia fenotípica del antígeno M es más prevalente comparándolo con otras poblaciones, ya que encontramos que se encuentra en 98% de los rarámuris estudiados. Al igual que en la distribución de fenotipos de Duffy se observa que hay una marcada diferencia entre ambas poblaciones.

24. Prevalencia de grupos sanguíneos en donadores de sangre del Hospital General Tacuba ISSSTE

Zaragoza Díaz Araceli, Cedillo Acosta María Esther, Tepepa Flores Fredy

Banco de Sangre del Hospital General Tacuba, ISSSTE.

Introducción: la ISBT (Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre) es la que se encarga de establecer estándares y nomenclatura para los sistemas sanguíneos humanos. El sistema ABO se considera el más importante según la ISBT y otras organizaciones debido a su organización genética y por su capacidad inmunogénica derivada de los polimorfismos que presenta y que se ve reflejada en la gran variabilidad antigénica. El sistema Rh es el segundo más importante. **Objetivo:** conocer la prevalencia de grupos sanguíneos en los donantes de sangre del HGT (Hospital General Tacuba) ISSSTE, es esencial para garantizar un suministro adecuado y seguro de sangre para transfusiones, así como para apoyar la investigación. **Material y métodos:** es un estudio cuantitativo, descriptivo, de corte transversal y retrospectivo realizado en 13,293 donadores de sangre aceptados, en un periodo del 01-01-2016 al 31-12-2023. Los datos se obtuvieron mediante el sistema informático Hexa-Bank y para la realización de las pruebas de grupos sanguíneos se utilizó el equipo WADIANA, utilizando la tecnología DG Gel, ensayo basado en inmunocromatografía. El principio de esta tecnología se basa en la observación macroscópica, después de un proceso de centrifugación, de las reacciones de aglutinación de los eritrocitos al ponerse en contacto con los anticuerpos que están presentes en el reactivo o en una muestra de suero o plasma dirigidos contra antígenos eritrocitarios específicos. **Resultados:** la prevalencia de grupos sanguíneos en donantes de sangre del HGT, en donde se analizaron los grupos de los donadores registrados en siete años, con un total de 13,293 donadores, de los cuales del sexo femenino fueron 4,345 (32.68%) y masculino 8,948 (67.31%), la distribución por grupo sanguíneo y Rh fue: O+ 66.9% (n = 8,903), A+ 20.58% (n = 2,736), B+ 7.21% (n = 959), AB+ 1.13% (n = 151), O- 2.79% (n = 371), A- 1.02% (n = 136), B- 0.25% (n = 34), AB- 0.02% (n = 3). **Conclusiones:** en los bancos de sangre del HGT, la prevalencia de los grupos sanguíneos es esencial para gestionar de manera efectiva sus inventarios y garantizar que haya suficiente sangre de todos los tipos para satisfacer las necesidades de transfusión de la población. Siendo el grupo sanguíneo más prevalente O positivo, seguido de B positivo y el grupo sanguíneo menos prevalente fue AB negativo.

25. Identificación de donante de sangre con variante D-- fenotipo, Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez»

Hernández Escorcia Sheryl Ivania,
Bermúdez Bautista Austrebertha,
Gómez López Reynaldo, Ávila Salinas Dilery
Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez», Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Chiapas.

Introducción: la determinación del grupo sanguíneo ABO Rh, indicada en la Norma Oficial Mexicana

NOM-253-SSA1-2012, es crucial tanto para donadores como para pacientes. Los antígenos D (RH1), C (RH2), E (RH3) y c (RH5) del sistema Rh tienen gran relevancia clínica, ya que su presencia o ausencia puede provocar la formación de anticuerpos significativos y patologías. La expresión de estos antígenos varía debido a la orientación de los géneros RHD y RHCE, así como a la recombinación genética, inserciones, deleciones y pseudogenes. Entre los fenotipos raros se encuentra el D--, cuya frecuencia es extremadamente baja. Las personas con fenotipo D-- pueden producir un aloanticuerpo anti-Rh17 (Hr) en respuesta a un embarazo o transfusión, lo que puede causar reacciones hemolíticas graves. La selección de unidades compatibles es difícil debido a su baja frecuencia, requiriendo unidades del mismo fenotipo, donaciones familiares o autodonación. La localización y sensibilización de la población y los posibles donadores con fenotipo D-- es crucial para satisfacer las necesidades transfusionales en pacientes con esta condición. **Presentación del caso:** donador masculino de 26 años, originario y residente de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Ocupación: estudiante, soltero. Sin antecedentes heredofamiliares ni personales de relevancia clínica. Antecedentes de donación previa siete años antes, sin presencia de reacción postdonación. Se inicia protocolo de donación con toma de muestra y análisis de biometría hemática, tipificación sanguínea, identificación de fenotipo del sistema Rh, rastreo de anticuerpos y Coombs directo, obteniéndose los siguientes resultados: grupo ABO/RhD O RhD positivo, rastreo de anticuerpos irregulares negativo, Coombs directo negativo, determinación de fenotipo RHD/RhCE: D--. Siguiendo el protocolo se procede a contactar con donador para recolección y análisis de una segunda muestra, asimismo, se procede a realizar estudio familiar, sensibilización y toma de análisis de una tercera muestra. Se confirma presencia de fenotipo RhD/RhCE: D-- y se procede a establecer el registro a nivel estatal. **Conclusiones:** en medicina transfusional, los antígenos eritrocitarios D son los más importantes después de los A y B. Las personas que carecen de antígenos D no siempre producen anticuerpos ni se sensibilizan, ya que la predisposición materno-fetal depende de la cantidad de linfocitos B específicos para antígenos Rh en cada individuo. La formación de anti-D suele resultar de la exposición a eritrocitos con antígenos D durante transfusiones, gestaciones o aberraciones cromosómicas. Para las personas con fenotipos raros como Rh Null o D--, se recomienda la autotransfusión o tratamiento inmunosupresor antes de la transfusión cuando resulta incompatible, ya que recibir sangre de un fenotipo diferente puede sensibilizarlas de por vida. Desafortunadamente, en el estado de Chiapas, no existe un registro oficial, sin embargo, en el CETS se han detectado dos casos con el fenotipo D--, por lo que resulta evidente que la localización, estudio y registro de estos donantes puede ayudar a cubrir las necesidades transfusionales de pacientes con éste y otros fenotipos raros.

26. Rasgos falciformes en donantes del Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez», Chiapas; México

Velázquez Gómez Martín, Culebro Cruz Erika Patricia, Jiménez Avendaño Ángeles Amariles, Samayoa Chandomi Gustavo Emmanuel
Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez», Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Chiapas.

Introducción: la hemoglobina es un tetrámero formado de la unión de cuatro cadenas polipeptídicas, 2 α y 2 β . La hemoglobina S (Hb S) es resultado de una mutación en el sexto codón del gen de la β -globina, en el cromosoma 11, esto conlleva la polimerización de la hemoglobina en condiciones de baja oxigenación; por lo cual se origina un cambio en la morfología del eritrocito, que adquiere la forma falciforme. **Objetivo:** determinar la presencia de hemoglobina S en donantes de sangre en el Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez» (BSDDCR) del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea del estado de Chiapas, México, en el año 2023. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional tipo transversal a donadores efectivos de sangre total y plaquetoaféresis que acudieron al BSDDCR; se analizaron 1,500 muestras, entre las edades de 18 a 64 años, a las cuales se realizó la inducción a drepanocitos con metabisulfito de sodio al 2%, las muestras positivas fueron sometidas a electroforesis de hemoglobina por punto isoelectrico para cuantificar la presencia de HbS; los datos y resultados obtenidos fueron analizados con medidas de tendencia central y de dispersión mediante el programa estadístico SPSS. **Resultados:** de las 1,500 muestras analizadas, 12 (0.8%) resultaron positivas a la inducción a drepanocitos, todas confirmadas mediante electroforesis de hemoglobina y 1,488 (99.2%) fueron negativas. Los resultados de las electroforesis de hemoglobina arrojaron un promedio de 54.8% de HbA, 1.6% de HbA2 y 43.6% de HbS (*Figura 26.1*). El grupo de edad

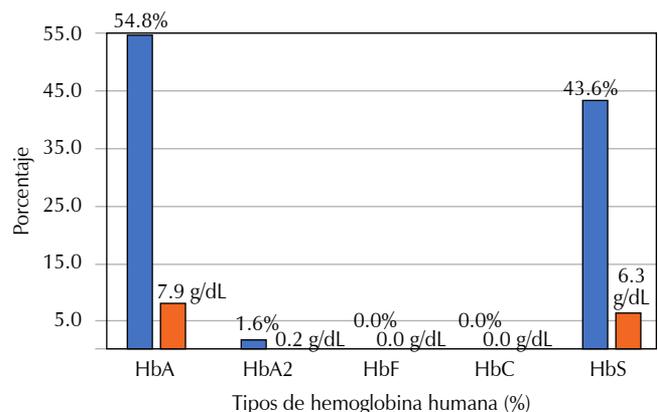


Figura 26.1: Porcentaje de HbA, HbA2 y HbS y su concentración promedio de Hb en los donantes con rasgos falciformes en el CETS de Chiapas.

con mayor frecuencia fue el de 30 a 35 años con cinco casos positivos (41.7%), ambos sexos presentaron la misma frecuencia de positividad, el grupo sanguíneo O Rh positivo presentó ocho (66.7%) y el municipio de Tuxtla Gutiérrez resultó con cuatro (33.3%) de los casos. **Conclusiones:** existe cerca de 1 de cada 100 donadores de hemocomponentes que presentan HbS en el BSDDCR, independiente del género, que están donando sangre y que desconocen que portan la mutación del gen de la β -globina. A pesar de que aún no existe evidencia científica de riesgos en los receptores por la transfusión de concentrados eritrocitarios con esta hemoglobinopatía, sí sabemos que la viabilidad se acorta en almacenamiento como consecuencia a la disminución de nutrientes y del oxígeno, por lo que se debería implementar estrategias o recomendaciones desde la identificación hasta el manejo y disponibilidad de estos hemocomponentes.

27. Uso de técnicas de adsorción elución para la identificación de anticuerpos anti-K1 y anti-Jka en una donadora sana. Reporte de caso

López Olivares Sixto Emmanuel
Hospital General Regional No. 251 IMSS,
Metepec, Estado de México.

Introducción: en la mayoría de los donadores con rastreo de anticuerpos irregulares (RAI) positivo se logra identificar la especificidad del anticuerpo utilizando un panel completo de 10 o 11 células con fenotipo conocido. Es poco común encontrar una mezcla de anticuerpos en donadores sanos, esto representa un reto para el Servicio de Inmunohematología, sin embargo, haciendo uso de una o más técnicas como adsorción, elución, paneles extendidos, enzimas, entre otros, se puede lograr hacer el escrutinio de los anticuerpos. Conocer la especificidad de los anticuerpos

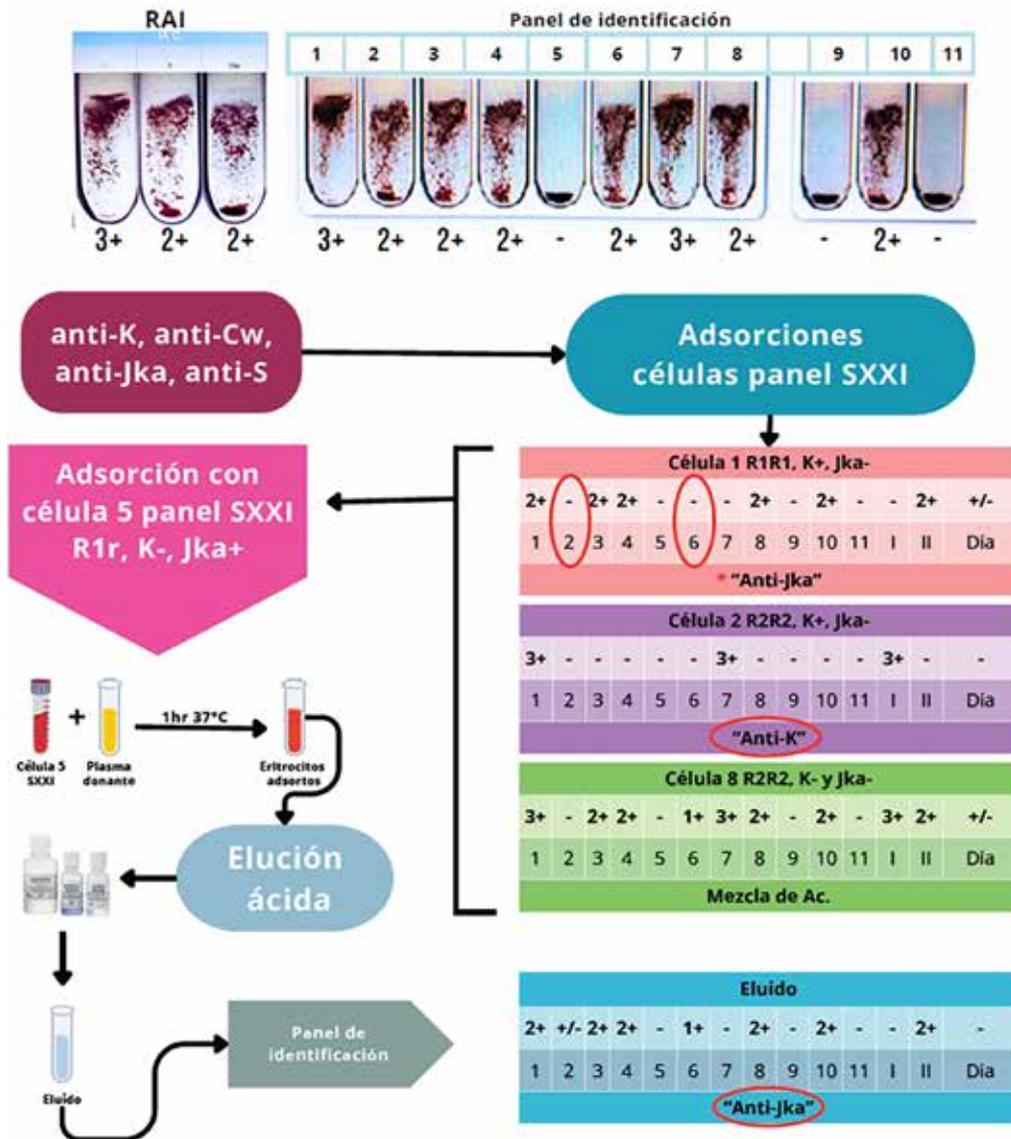


Figura 27.1:

Representación de estudio de caso.

es de relevancia clínica, esto con el fin de prevenir reacciones adversas a la transfusión, complicaciones durante el embarazo, entre otras patologías. **Objetivo:** utilizar técnicas de adsorción y elusión para el escrutinio de una mezcla de anticuerpos en una donadora de sangre sana. **Material y métodos:** se utilizaron tarjetas DGGel ABO/Rh(2D), DGGel RhPheno, DGGel Coombs, células Serascan Diana I, II, Dia, Identisera panel de 11 células, marca Grifols. Células del panel del Banco de Sangre del Centro Médico Nacional Siglo XXI (BSCMNSXXI), elusión gamma ELU-KITTM marca Immucor. El procesamiento se realizó en equipos Erytra Eflexis, DGspin y DGtherm marca Grifols. **Resultados:** donante de sexo femenino grupo «B» Rh(D) positivo, gestas dos, cesáreas dos, transfusiones previas negadas, autotestigo negativo, Coombs directo (CD) negativo, fenotipo Cece (R1r). RAI positivo célula I (3+), célula II (2+), célula Dia (2+). Se montó panel completo y al realizar la interpretación con la carta panel no se encontró coincidencia para un solo anticuerpo. El análisis nos sugirió la probable presencia de dos aloanticuerpos (anti-K1, anti-Cw, anti-Jka, y anti-S). Se utilizaron tres células fenotipadas del panel del BSCMNSXXI para realizar adsorciones y separar los anticuerpos. Se realizó rastreo e identificación, así como CD, estos fueron los resultados obtenidos: célula (1) R1R1, K1+, Jka-. CD de eritrocitos adsortos (3+), plasma adsorto RAI positivo, el análisis del panel completo coincidió con un probable anti-Jka, sólo que dos células nos dieron con muy baja aglutinación, se duplicó la dosis de plasma en estas células y mejoró la aglutinación. Célula (2) R2R2, K1-, Jka+. CD de eritrocitos adsortos (1+), plasma adsorto RAI positivo, el análisis del panel nos mostró una concordancia para un solo anticuerpo anti-K1. Célula (8) R2R2; negativa para K1 y Jka. CD negativo y el RAI e identificación dieron muy similar a los resultados previos a la adsorción. Con el proceso anterior logramos identificar un anticuerpo anti-K1, pero el segundo no concordaba en su totalidad, se decidió realizar nuevamente una

adsorción con célula 5-SXXI con fenotipo Jka positivo y K1 negativo, posteriormente una elución y con el eluido correr RAI y panel completo, después de realizar estos procesos se logró identificar de mejor manera el anticuerpo anti-Jka, también presente en este caso (*Figura 27.1*). **Conclusiones:** el empleo de técnicas de adsorción y elución son de gran utilidad cuando se sospecha de una mezcla de anticuerpos. Es poco común encontrar en donadores sanos la presencia de mezclas de anticuerpos y en este caso, al emplear estas técnicas, se logró identificar dos anticuerpos de importancia clínica, anti-K1 y anti-Jka.

28. Verificación de métodos: pruebas de inmunohematología en gel

Hernández Olicón Aura Patricia,
Rufino Contreras Nancy,
Baptista González Héctor Alfredo,
Martínez Reyes Cinthya Salimah
Medicina Transfusional y Banco de Sangre de Hospital Médica Sur.

Introducción: el laboratorio del Banco de Sangre debe disponer de un procedimiento para verificar que puede realizar correctamente los métodos de análisis antes de utilizarlos, asegurando que se puede alcanzar el desempeño requerido de acuerdo con el fabricante o el método. **Objetivo:** verificar las pruebas de grupo ABO/Rh, fenotipo RhCE, prueba directa de la antiglobulina (PDC), rastreo de anticuerpos irregulares (RAI) y pruebas cruzadas (PC), mediante la metodología en gel en los equipos Wadiana® y Erytra®, comparada con el método en tubo. **Material y métodos:** se realizaron las pruebas a pacientes y donantes del Banco de Sangre de Médica Sur (n = 30-35) en los equipos Erytra® y Wadiana®, comparando los resultados contra el método de referencia (aglutinación en tubo), sin exceder de 4 horas la determinación entre ambos métodos. Se realizaron las determinaciones de grupo sanguíneo directo ABO/

Tabla 28.1: Análisis de concordancia entre las diferentes técnicas para diferentes pruebas.

Prueba	Método de referencia	Tarjeta	Concordancia		
			Positiva (%)	Negativa (%)	Total (%)
ABO Rh D	Reacción en gel Wadiana	DG Gel Confirm	100	100	100
	Reacción en tubo	DG Gel Confirm	100	100	100
ABO Rh D directo	Reacción en gel Wadiana	DG Gel Newborn	100	100	100
	Reacción en tubo	DG Gel Newborn	100	100	100
ABO inverso	Reacción en gel Wadiana	DG Gel ABO/Rh (2D)	100	100	100
	Reacción en tubo	DG Gel ABO/Rh (2D)	100	100	100
PDC	Reacción en gel Wadiana	DG Gel Newborn	100	96.9	96.8
	Reacción en tubo	DG Gel Newborn	100	93.9	93.8
PC	Reacción en gel Wadiana	DG Gel Coombs	100	96.5	96.8
	Reacción en tubo	DG Gel Coombs	100	96.7	96.6
RAI	Reacción en gel Wadiana	DG Gel Coombs	100	96.9	97.1
	Reacción en tubo	DG Gel Coombs	100	96.9	97.1

RhD, grupo ABO directo e inverso, PDC, RAI, RhD y fenotipo sistema RhCE y PC. Se realizó el análisis de concordancia de acuerdo con lo establecido en el protocolo del CLSI EP12 A2, tomando como criterio que los métodos analizados se fundamentan en la misma metodología la concordancia total $\geq 90\%$, si se comparan métodos de diferente tecnología o fundamento la concordancia esperada es $\geq 80\%$. **Resultados:** los resultados del grupo ABO/RhD directo, ABO inverso, RAI, fueron concordancia total 100%, en todos los métodos y plataformas probadas. Los resultados de Coombs directo utilizando las tarjetas New Born entre Erytra-Wadiana arrojó: concordancia total (CT) 97.0%, concordancia positiva (CP) 100% y concordancia negativa (CN) 96.8%; y con la comparación Erytra-Wadiana: CT 93.9%, CP 100% y CN 93.8. Las diferencias radican en que las determinaciones con tarjetas son las que dan una reacción positiva mientras que en tubo no se muestra, esto se puede adjudicar a la presencia de LISS como potenciador de la reacción en la tarjeta adicionalmente entre los dos equipos utilizados hay una diferencia sustancial entre el análisis de la imagen dado que en el Erytra® se lleva a cabo leyendo cada pixel. Las PC tuvieron CT 96.8%, CP 96.6% y CN 100%, el error es discordante solo en una prueba cruzada adjudicado al análisis de imagen (*Tabla 28.1*). El análisis del fenotipo RhD tuvo 100% de concordancia y los que se encontraron fueron: CEce, CeCe, cece, Cece, cEce, cEcE, CEce y CeCe. Adicionalmente, se procesaron tres muestras previamente genotipificadas, el cual es el estándar de oro para la identificación de antígenos, con la finalidad de trazar el resultado de la técnica en gel. Los resultados fueron concordantes y trazables entre la técnica en gel, en tubo y la genotipificación. **Conclusiones:** la verificación de métodos en inmunohematología es un proceso integral que requiere una cuidadosa planificación, ejecución y seguimiento para garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados de las pruebas.

TRASPLANTE DE CÉLULAS PROGENITORAS HEMATOPOYÉTICAS

29. Caracterización de las unidades recolectadas de progenitores hematopoyéticos provenientes de sangre periférica movilizada. Experiencia de un centro

Vera Ramírez Leila, Vázquez Gonzáles Angélica, Martínez Arias Margarita, López Rodríguez Leo Daniel, Guillén Chan Sonia Marilyn, Espino Franco Leonel, Ramos Martínez Gisela, Peña Luna José Armando, Marañón López Jorge
Banco de Células Troncales del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza.

Introducción: en los últimos 20 años, la recolección de células troncales hematopoyéticas (CTH) de sangre periférica movilizada (SPM) obtenidas mediante aféresis, como método eficaz y seguro, ha sustituido a la médula ósea o a la sangre placentaria como fuente

de trasplante en el tratamiento de pacientes con enfermedades hematológicas malignas. El trasplante de CTH se ha utilizado como tratamiento en diferentes enfermedades hematológicas y no hematológicas.

Objetivos: describir las características de las unidades recolectadas de CTH provenientes de SPM durante un periodo de un año. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en el que se incluyeron 271 procedimientos de colecta de CTH tanto de origen autólogo como alogénico en el periodo de enero a diciembre de 2023 en el Banco de Células Troncales del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza. **Resultados:** durante este periodo se otorgó atención a tres hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social: UMAE Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» CMNR, con 199 procedimientos realizados, representando 73.4% de los casos; UMAE Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» CMNR, con 66 procedimientos (24.4%) y UMAE Hospital de Especialidades «Lic. Manuel Ávila Camacho» del Estado de Puebla, con seis procedimientos (2.2%). El total de procedimientos realizados fue 271, de los cuales 57.6% (n = 156) fueron de origen autólogo y 42.4% (n = 115) de origen alogénico. El rango de edad más frecuente entre los donadores cosechados fue de 41 a 60 años (n = 104, 38.4%). De los procedimientos realizados, 152 de ellos se efectuaron a través de catéter venoso central (56.1%), los eventos restantes se completaron a través de venas periféricas. El promedio de procedimientos por paciente/donador realizados para la obtención de la dosis total para trasplante de CTH fue 1.54 ± 0.77 . La media del número de células CD34+ cosechadas fue 4.56 ± 4.71 (rango 0.31-30.10). El 42.4% de las unidades colectadas reunieron de 2.0 a 7.99 células CD34+ $\times 10^6$ /kg de peso, encontrándose en rangos terapéuticos tanto para trasplantes autólogos como alogénicos. Los tres principales diagnósticos de los receptores de trasplante fueron mieloma múltiple 36.9% (n = 100), linfoma de Hodgkin 12.2% (n = 33), linfoma no Hodgkin 7% (n = 19). De las unidades recolectadas, 85.6% (n = 232) se sometieron a criopreservación para trasplante posterior, y 13.7% (n = 37) se trasplantó en «fresco». La viabilidad promedio pre congelación fue 99.59% y la post congelación de 99.31%. **Conclusiones:** la recolección de CTH provenientes de SPM es un procedimiento que se utiliza con éxito en el proceso de trasplante de CTH en el tratamiento de enfermedades hematológicas malignas, ya que se puede alcanzar la dosis terapéutica con relativa facilidad.

30. Factores que intervienen en la eficiencia de recolección de progenitores hematopoyéticos provenientes de sangre periférica y predictores de recolección

Vázquez Gonzáles Angélica, Vera Ramírez Leila, Martínez Arias Margarita, López Rodríguez Leo Daniel, Guillén Chan Sonia Marilyn
Banco de Células Troncales del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza.

Introducción: existe un acuerdo generalizado en que el número mínimo de progenitores hematopoyéticos CD34+ a recolectar para garantizar el injerto del trasplante es de $2 \times 10^6/\text{kg}$, aunque la mayoría de los centros intentan recolectar cifras mayores que pueden superar los $5 \times 10^6/\text{kg}$. Existen factores relacionados con los donadores y que intervienen en el éxito de una cosecha de progenitores hematopoyéticos con fines de trasplante. **Objetivos:** describir las características de los donantes autólogos y alogénicos de progenitores hematopoyéticos de SPM que influyeron en la eficiencia de la recolección durante un periodo de un año. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en el que se incluyeron 271 procedimientos de colecta de progenitores hematopoyéticos tanto de origen autólogo como alogénico, categorizando las características que influyeron en la eficiencia de la recolección exitosa, en el periodo de enero a diciembre de 2023 en el Banco de Células Troncales del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza. **Resultados:** el total de procedimientos realizados fue 271, de los cuales 57.6% ($n = 156$) fueron de origen autólogo y 42.4% de origen alogénico. Se observó que el rango de edad más frecuente fue de 41 a 60 años (Figura 30.1). El promedio de cosechas por paciente fue de 1.54 ± 0.77 . Se observó que 59.8% ($n = 162$) cumplieron una cosecha, seguidos de 76 (28%), en los que se realizaron dos procedimientos. El promedio de células basales CD34+ fue 51.90 cels/uL. La media del número de células CD34+ cosechadas fue $4.56 \pm 4.71 \times 10^6/\text{kg}$ (Figura 30.2). Respecto a las líneas de tratamiento previas, la media fue de 2.33 ± 1.02 . Los donadores autólogos en 26.9% de los casos ($n = 73$) recibieron dos líneas de tratamiento para la enfermedad de base, seguidos por 12.9% ($n = 35$) con tres líneas de tratamiento. Sólo 3% de los casos ($n = 8$) recibieron cinco líneas de tratamiento. Treinta y seis pacientes recibieron radioterapia en algún momento de su tratamiento. La movilización con factor estimulante de colonias de granulocitos (FEC-G), fue la modalidad más frecuente, de 271 pacientes registrados, 177 (65.3%) la utilizaron. La

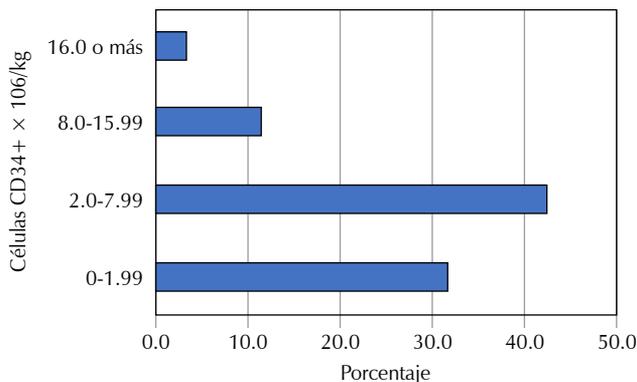


Figura 30.2: Dosis final de células CD34+ por cosecha.

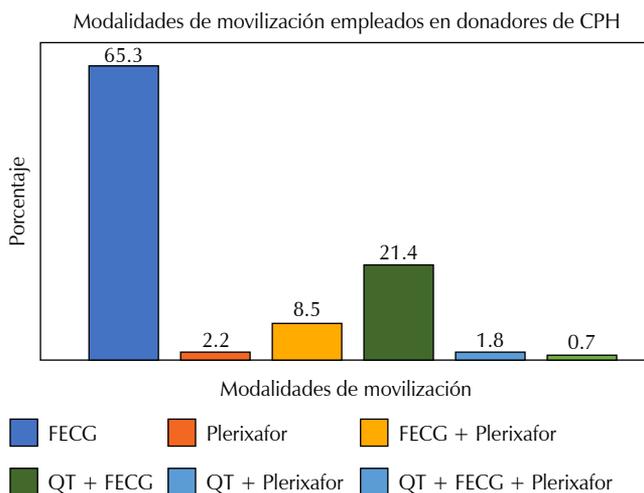


Figura 30.3: Modalidades de movilización empleadas en donadores de células progenitoras hematopoyéticas.

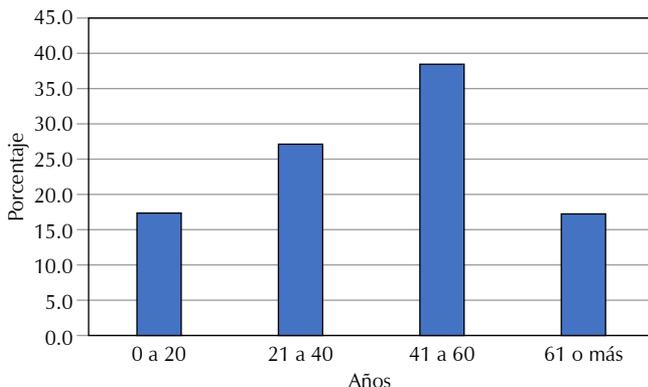


Figura 30.1: Rangos de edad de donadores atendidos en el BCTH CMNR en 2023.

segunda modalidad de movilización fue la quimioterapia asociada a FEC-G, con 21.4% ($n = 58$), seguida por la combinación de citocinas movilizadoras FEC-G + Plerixafor en 8.5% de los casos (Figura 30.3). Se realizó prueba estadística de Pearson, encontrando que existe correlación entre la edad del donador y el conteo basal de CD34+ ($r = -3.54, p \leq 0.001$), así como con la dosis total de CD34+ ($r = -0.439, p \leq 0.001$). De igual forma, se identificó que, para esta población, las líneas de tratamiento tienen una correlación con el conteo basal de CD34+ ($r = -0.108, p = 0.178$), y dosis total de CD34+ ($r = -0.213, p = 0.008$). También se evaluó la correlación de pacientes que recibieron radioterapia con el impacto en las cuentas basales ($r = -0.158, p = 0.015$), y dosis total final de progenitores hematopoyéticos ($r = -0.167, r = 0.009$). **Conclusiones:** los resultados obtenidos concuerdan con lo publicado en la bibliografía. Las líneas de tratamiento para la enfermedad de base, así como los fármacos utilizados en la movilización de progenitores hematopoyéticos son factores clave para la recolección eficiente en un solo evento.

31. Predicción de las volemias a procesar en la Spectra Optia® para obtener una dosis óptima de CD34+ en el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas

Andrade Mondaca Alexia,
Hernández Alcántara Areli Eunice,
Ochoa Robles Beatriz Amanda Victoria,
Juárez Nicolás Armando, Castillo Llanos Rodrigo
Banco de Células Troncales del Instituto Nacional de Cancerología.

Introducción: el éxito de un trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (CPH's) depende de una dosis adecuada de CD34+ infundidas, así pues, el propósito es obtener la dosis adecuada de estas células; sin embargo, hay otros aspectos relevantes a considerar: la calidad de las unidades criopreservadas y el gasto que implica el proceso mismo desde la movilización hasta la criopreservación. Es por esto que, optimizar el proceso de obtención de células progenitoras hematopoyéticas

para llegar a la dosis objetivo tiene un impacto a nivel económico y de calidad en las unidades recolectadas. Un volumen inferior al requerido puede conllevar más días de recolección, mientras que un volumen superior puede ocasionar una hiperconcentración de células en la unidad a criopreservar, comprometiendo la viabilidad celular, misma que se puede ver reflejada en el conteo postdescongelación y a su vez la criopreservación de productos celulares que no serán requeridos para infusión. Si bien el valor de la precuenta de CD34+ en sangre periférica arroja una predicción sobre el resultado de la aféresis, utilizar este valor para predecir el volumen a procesar puede actuar en sinergia con el fin de optimizar la obtención de la dosis de CD34+ $\times 10^6$ /kg objetivo. **Objetivo:** proponer un volumen sanguíneo mínimo a procesar que prediga la obtención exitosa de células progenitoras hematopoyéticas. **Material y métodos:** estudio transversal, retrospectivo. Se hace una revisión a un año, en los registros de procedimientos de recolección de CPH's en el Banco de Células Troncales

Tabla 31.1: Dosis objetivo = 2 millones CD34+/kg.

Precuenta (cel. CD34/uL) n = 33	Volumen procesado (mL)	Dosis obtenida ($\times 10^6$ CD34+/kg)	Volumen estimado (mL)	Dosis estimada ($\times 10^6$ CD34+/kg)
07 a 10	12,138	0.88	30,627	2.17
11 a 20	14,301	2.38	15,809	2.52
21 a 30	16,347	4.37	11,038	2.86
31 a 40	13,188	4.47	8,314	2.79
41 a 50	12,857	4.40	7,008	2.37
> 50	11,130	8.33	3,483	2.01

Tabla 31.2: Dosis objetivo = 4 millones CD34+/kg.

Precuenta (cel. CD34/uL) n = 15	Volumen procesado (mL)	Dosis obtenida ($\times 10^6$ CD34+/kg)	Volumen estimado (mL)	Dosis estimada ($\times 10^6$ CD34+/kg)
11 a 20	15,421	2.40	31,528	4.65
21 a 30	15,537	3.01	26,271	5.09
31 a 40	14,317	4.08	16,784	5.22
41 a 50	15,291	5.10	15,328	5.11
51 a 60	16,125	6.17	11,553	4.35
> 60	16,794	14.63	5,818	4.48

Tabla 31.3: Dosis objetivo = 6 millones CD34+/kg.

Precuenta (cel. CD34/uL) n = 26	Volumen procesado (mL)	Dosis obtenida ($\times 10^6$ CD34+/kg)	Volumen estimado (mL)	Dosis estimada ($\times 10^6$ CD34+/kg)
11 a 30	16,517	3.25	38,286	7.47
31 a 50	18,302	7.33	16,502	6.37
51 a 60	18,365	6.94	15,924	6.27
61 a 70	14,130	7.61	13,161	6.94
71 a 80	19,179	11.20	13,989	7.99
81 a 90	15,008	10.53	10,406	7.17
> 90	18,938	14.30	9,014	6.35

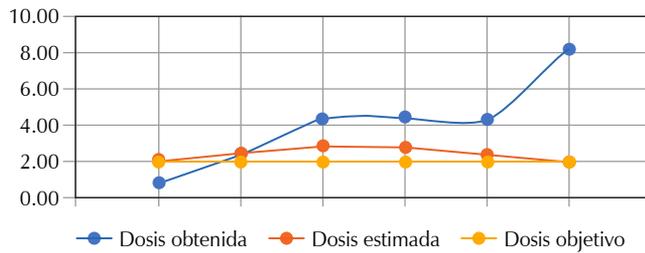


Figura 31.1: Dosis objetivo = 2×10^6 CD34+/kg.

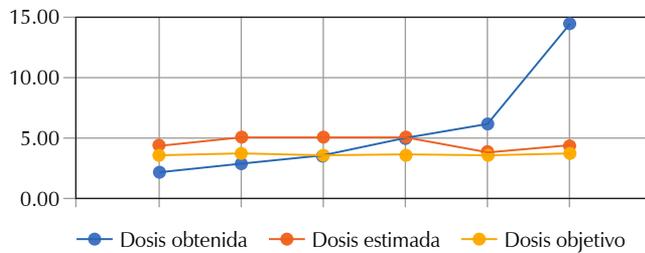


Figura 31.2: Dosis objetivo = 4×10^6 CD34+/kg.

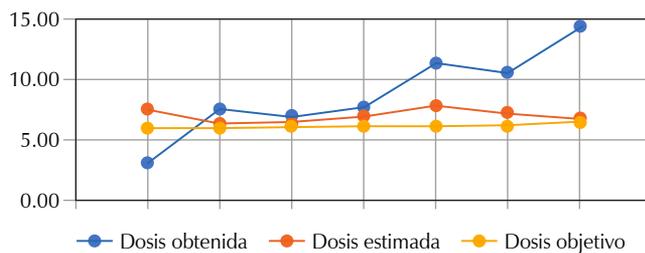


Figura 31.3: Dosis objetivo = 6×10^6 CD34+/kg.

del Instituto Nacional de Cancerología, para comparar la dosis de CD34+ $\times 10^6$ /kg obtenida contra la dosis que se hubiera logrado al procesar el volumen estimado. Para proponer un volumen sanguíneo mínimo a procesar, se calculó la eficiencia de la Spectra Optia® con una N = 34, seguido del cálculo del volumen a procesar con la precuenta de CD34+ en sangre periférica, el peso del receptor y la eficiencia de la máquina de aféresis N = 74. **Resultados:** para el análisis de datos se utilizó el programa SPSS versión 23 y la prueba estadística T pareada. La eficiencia calculada de la Spectra Optia® es del 0.5 (50%). Se revisaron 70 procedimientos calculando el volumen estimado a procesar mediante la siguiente fórmula: volumen estimado = (dosis objetivo $\times 10^6$ /kg) (peso del receptor en kg)/(CD34+/uL de la precuenta) (CE). Se observa mayor correlación entre la dosis objetivo y la dosis estimada ($r = 0.89$, $p = 0.0001$) de acuerdo al volumen estimado a procesar comparado con la dosis real obtenida y el volumen real procesado ($r = 0.29$, $p = 0.01\%$). **Conclusiones:** la predicción del volumen a procesar aporta datos relevantes para garantizar la obtención de una dosis mínima requerida, o en su defecto, identificar si el donador tendrá que ser sometido a más de una recolección y lo que conlleve; por otro lado, evita

procesar un mayor número de volemias del necesario, comprometiendo la viabilidad celular por hiperconcentración y disminución de recurso económico. Las *Tablas 31.1-31.3* y *Figuras 31.1-31.3* muestran comparativos del promedio de dosis obtenidas y dosis estimadas con la fórmula propuesta, en poblaciones agrupadas de acuerdo a la precuenta obtenida y dosis objetivo.

32. Recuento de células CD34+ en sangre periférica como predictor de adecuada recolección de progenitores hematopoyéticos para trasplante

Vera Ramírez Leila, Vázquez Gonzáles Angélica, Martínez Arias Margarita, López Rodríguez Leo Daniel, Guillén Chan Sonia Marilyn, Espino Franco Leonel, Ramos Martínez Gisela, Peña Luna José Armando, Marañón López Jorge, Zamudio Chávez Óscar *Banco de Células Troncales del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza.*

Introducción: para llevar a cabo un trasplante se deben movilizar los progenitores hematopoyéticos a la sangre periférica y posteriormente recolectarlos por aféresis. Algunos autores recomiendan contar con células CD34+ basales de 15-20 cels/ μ L como mínimo para garantizar el éxito de la cosecha en un sólo evento.

Objetivos: asociar el recuento de células CD34+ en sangre periférica y la recolección exitosa de progenitores hematopoyéticos. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en el que se incluyeron 156 procedimientos de colecta de progenitores hematopoyéticos de origen autólogo, determinando la asociación del recuento basal y de la cosecha de células CD34+ obtenidas de sangre periférica mediante aféresis de manera exitosa, en el periodo de enero a diciembre de 2023 en el Banco de Células Troncales del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza. **Resultados:** se analizaron 156 procedimientos de colecta. El 42% procedían de donadores sanos y los diagnósticos de envío más frecuentes fueron mieloma múltiple 36.9% ($n = 100$), linfoma de Hodgkin 12.2% ($n = 33$), linfoma no Hodgkin 7% ($n = 19$). La media del conteo basal de células CD34+/ μ L ($n = 237$), fue de 51.90 células/ μ L \pm 50.06 (rango de 6.78 a 442.23). En la estratificación, se observa que el mayor número de donadores (25.5%, $n = 69$) obtuvieron de 0 a 20.99 células/ μ L. Seguidas por 21% ($n = 57$) con cuentas entre 21 a 40.99 células/ μ L. El estrato menos frecuente fue el de 81 a 100.99 cel/ μ L, con 5.5% de presentación. La media de dosis final de células CD34+ por cosecha fue de 4.56 ± 4.71 (rango 0.31-30.10). El 42.4% de las unidades colectadas reunieron de 2.0 a 7.99 células CD34+ $\times 10^6$ /kg de peso, encontrándose en rangos terapéuticos tanto para trasplantes autólogos como alogénicos. El 31.7% de las cosechas tuvieron dosis finales hasta de 1.99 células CD34+ $\times 10^6$ /kg, lo que representa dosis infraterapéuticas para realizar cualquiera de las dos modalidades de trasplante y que justificó realizar cosechas adicionales. El promedio de cosechas por paciente fue de 1.54 ± 0.77 (rango 1-5). Se observó que 59.8% ($n = 162$) cumplieron una cose-

cha, seguidos de 76 (28%) en los que se realizaron dos procedimientos. El 10% ($n = 27$) fueron cosechados en tres ocasiones, y 1.8% en 4. Sólo un donador (0.4%) requirió cinco cosechas para alcanzar la dosis mínima solicitada para el tiempo de trasplante. El porcentaje de pacientes con recolección exitosa de progenitores fue directamente proporcional al número de células CD34+ en sangre periférica. **Conclusiones:** el recuento de células CD34+ en sangre periférica es una herramienta útil para predecir la recolección exitosa de progenitores hematopoyéticos. Se requieren tener como mínimo 20 células CD34+/ μL en sangre periférica para lograr una recolección exitosa de progenitores hematopoyéticos en un solo evento.

33. Reducción manual de plasma en células progenitoras hematopoyéticas obtenidas a partir de medula ósea

Jaimes Rendón Flor Deyanira,
Alvarado Navarro Dalila Marisol,
Chávez Estrada Yair Omar, Ake Uc Martha Berenice,
Hernández Navarro Ana Karen
Servicio de Hematología, Departamento de Medicina Interna del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».

Introducción: en los receptores potenciales de células progenitoras hematopoyéticas (CPH), la médula ósea (MO) sigue siendo la fuente predominante de CPH para trasplantes alogénicos, principalmente en población pediátrica. El trasplante de MO se utiliza para el tratamiento de diferentes tipos de trastornos hematológicos malignos y no malignos, enfermedades metabólicas y de inmunodeficiencias congénitas. La manipulación de las unidades de MO se realiza con el propósito de depleción de glóbulos rojos (GR), reducción de plasma (RP) debido a incompatibilidad ABO, o ajustar volumen al peso de los receptores. El objetivo principal del procedimiento es preservar tanto celularidad y viabilidad de las CPH, que son aspectos cruciales para el éxito del trasplante. En este estudio se presenta y analiza la depleción de GR, RP y el porcentaje de recuperación de células mononucleares (CMN). **Objetivos:** demostrar

que la reducción manual de plasma en unidades de MO no representa pérdida de celularidad superior al 10%.

Material y métodos: estudio retrospectivo realizado en el Servicio de Hematología del Hospital «Dr. José Eleuterio González» durante agosto de 2014 a abril de 2024. Se obtuvieron 41 unidades de MO analizadas, a las cuales se les realizó RP por centrifugación y se realizó una biometría hemática completa pre y postreducción, utilizando un analizador de hematología automatizado. Para el análisis de correlación entre el contenido celular de las unidades de MO pre y postreducción, se realizó mediante análisis de regresión lineal utilizando el paquete estadístico Stata v.11. **Resultados:** la edad media de los donadores de MO fue de 29 años, el 65.8% fueron mujeres, el grupo sanguíneo predominante fue el «O» positivo (68.5%). El diagnóstico más frecuente en los receptores fue la anemia aplásica con 41% y 51.2% fue trasplante haploidéntico. La mediana y los rangos de volumen inicial, final y de reducción fueron 689 mL (492.4-1065.4 mL), 204 mL (140-262 mL) y 457.7 mL (253.9-911.9 mL), respectivamente. El volumen total eliminado representó una mediana de 81.4% con respecto al volumen inicial. La mediana y los rangos del contenido de GR y CMN pre y postreducción fue de 2.44×10^9 cel/mL ($1.68-3.84 \times 10^9$ cel/mL) y 0.32×10^9 cel/mL ($0.17-0.83 \times 10^9$ cel/mL), para GR y 5.06×10^9 cel/mL ($3.14-7.18 \times 10^9$ cel/mL) y 4.5×10^9 cel/mL ($3.1-6.5 \times 10^9$ cel/mL) para CMN ($p < 0.05$). El contenido celular fue analizado por regresión lineal mostrando muy buena correlación obteniendo un valor de r para las CMN de 0.92. La media y DE para el porcentaje de recuperación de CMN fue de $93.9\% \pm 15.6$ (Figura 33.1). **Conclusiones:** de acuerdo con los resultados obtenidos se evidenció que la RP de unidades de MO no afectó la concentración de CMN demostrando porcentajes de recuperación celular superior a 93.9% con reducción significativa del contenido de GR. El entrenamiento adecuado del personal es fundamental para asegurar la calidad y, además, se reconoce que, si bien los métodos automatizados pueden ofrecer eficiencia y reproducibilidad, su implementación puede estar limitada por los costos asociados y los volúmenes requeridos de MO para su funcionamiento óptimo.

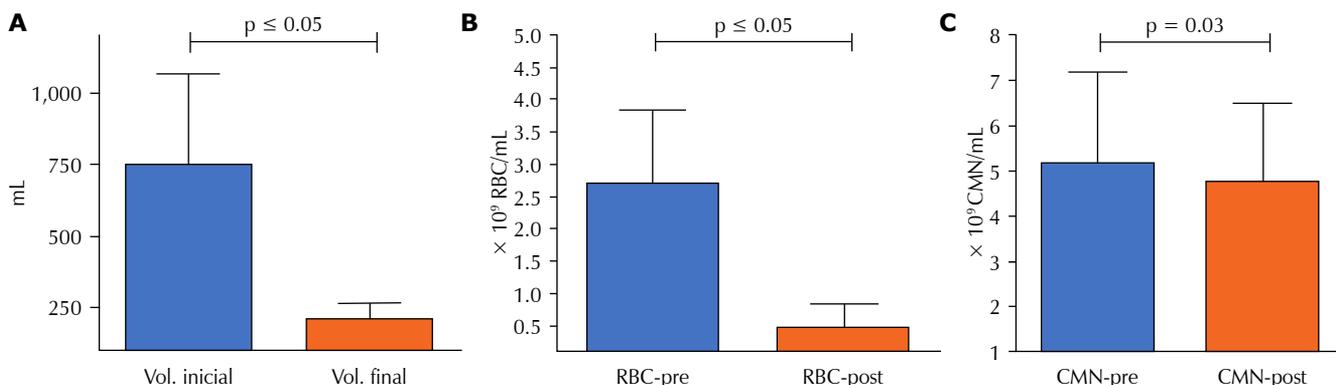


Figura 33.1: A) Comparación entre el volumen inicial de las unidades de MO antes y después de la reducción. B) Cantidad de glóbulos rojos. C) Células mononucleares (CMN).

GESTIÓN DE CALIDAD

34. Aplicación de la métrica sigma en indicadores de calidad en banco de sangre para la mejora continua

Santa María Hernández María Del Carmen,
Lara Rodríguez Olga L,
Hernández Gutiérrez Rita C,
Islas García Yessica
Banco de Sangre Lindavista, Ciudad de México.

Introducción: la métrica sigma es una estrategia de mejora continua que permite evaluar los procesos y expresarlos en defectos por millón de oportunidades o defecto por unidad (DPU). La metodología sigma, DMAIC que significa Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar inició su implementación en la industria y en los últimos 10 años ha permeado a otras áreas de la salud como hospitales, laboratorios clínicos y bancos de sangre. **Objetivo:** expresar los indicadores de calidad establecidos en el banco de sangre en métrica sigma para establecerla como meta en lugar de usar porcentajes o tasas como metas, para visualizar las áreas de oportunidad con un enfoque específico aplicando la metodología DMAIC. **Material y métodos:** se aplicó la métrica y metodología sigma inicialmente en dos indicadores del Banco de Sangre Lindavista CDMX (BSLCDMX): 1. Satisfacción del donante local y en campañas de donación y 2. Complicaciones a la donación. Se estableció un valor objetivo (μ) para cada indicador basado en el histórico de datos analizados en estudio retrospectivo en un periodo de agosto de 2021 a diciembre de 2023 y dos límites: límite de especificación superior (LSE) y límite de especificación inferior (LIE) se determina el intervalo de especificación o tolerancia. El número de sigmas (Σ) contenidos entre ambos límites determina el nivel de calidad del producto y/o servicio. Y se utiliza la Tabla A mayor número de sigmas contenidos, menor variabilidad del mismo, mayor nivel de calidad y menor DPMO. El objetivo de esta metodología es obtener 3 a 4 defectos por millón de oportunidades. Clasificando la eficiencia de un proceso con base en su nivel sigma: 1 sigma = 68.27% de eficiencia; 2 sigma = 95.45% de eficiencia; 3 sigma = 99.73% de eficiencia; 4 sigma = 99.994% de eficiencia; 5 sigma = 99.99994% de eficiencia; 6 sigma = 99.999966% de eficiencia. **Resultados:** para el indicador de satisfacción del donante se obtuvo un promedio anual en 2023 de 98.2 = 3.2 sigma y se implementaron acciones de mejora obteniendo en 2024 un resultado de 99.5 = 4.1 de sigma. Para complicaciones a la donación se obtuvo en 2022 94.6 = 3.1 sigma; 2023 98.2 = 3 sigma y en 2024 99.4 = sigma 4. **Conclusiones:** en indicadores para los cuales no se tienen referencias de meta, por ejemplo, satisfacción al cliente es de mayor visibilidad utilizar la métrica sigma porque permite detectar la mejora del proceso basado en la disminución de los DPM o DPU.

35. Diseño de una guía de trabajo con base en el método y herramientas para desarrollar vías clínicas como un instrumento de planificación de la calidad en los procesos para realizar campañas extramuros de donación en un banco de sangre en el estado de Morelos

García Díaz Alberto Alejandro Mohamed,*
Vértiz Ramírez José de Jesús,[†]
Molina Rodríguez Juan Francisco[§]
** Médico Cirujano con Maestría en Salud Pública con área de concentración en Administración en Salud, Responsable del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea, Servicios de Salud de Morelos. † Docente e Investigador adscrito al Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. § Docente e Investigador adscrito al Centro de Investigación en Sistemas de Salud, Instituto Nacional de Salud.*

Introducción: las campañas de donación altruista de sangre deben ser gestionadas eficientemente, garantizando calidad y seguridad. Sin embargo, en México, la documentación que permita conocer sobre la metodología adecuada para realizar campañas es limitada. Es crucial mejorar la planificación, organización y ejecución de éstas para asegurar un nivel de calidad óptimo. La planificación de la calidad es parte de las actividades para la mejora continua e implica diseñar métodos que prevengan la aparición de problemas de calidad mediante el uso de instrumentos como las vías clínicas, las cuales facilitan visualizar y entender la secuencia, duración, coordinación y responsabilidades de quienes estén involucrados en algún proceso en particular. **Objetivo:** elaborar una guía detallada para la realización de campañas de donación altruista de sangre por el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Morelos, con base en el método y herramientas para desarrollar vías clínicas. **Material y métodos:** con base en la metodología y las herramientas para la elaboración de vías clínicas, se elaboró una guía de trabajo sobre los procesos de planeación, organización y ejecución de las campañas de donación altruista de sangre del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Morelos (CETS). Se contó con la aprobación para el desarrollo de actividades por parte del Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y del Comité de Ética de la Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación de los Servicios de Salud de Morelos (SSM). Se adaptaron los primeros seis pasos dedicados a la construcción de una vía clínica y se realizaron las siguientes actividades durante el periodo de abril a julio de 2023: 1) Elección del tema y procesos. 2) Identificación de actores clave. 3) Entrevistas semiestructuradas y registro de actividades en un diario de campo. 4) Revisión documental. 5) Elaboración de una matriz de preguntas clínicas y organizacionales y diseño de los cinco instrumentos que integran la guía. 6) Revisión, edición y aprobación conjunta de avances y productos con el personal implicado en los procesos. **Resultados:** la guía de trabajo diseñada la integran los

siguientes documentos: 1) Matriz temporal de actividades: detalla todas las intervenciones necesarias para realizar campañas extramuros de donación altruista de sangre, la integran diagramas de flujo y cuadros de procedimientos que describen los procesos de planeación, organización y ejecución. 2) Hoja de variaciones: describe las desviaciones del plan inicial y su justificación, la integran variaciones clínicas relacionadas a la salud del donador, variaciones personales relacionadas a decisiones clínicas del personal o de los donantes y variaciones institucionales relacionadas a los recursos materiales, capital humano y espacio físico de trabajo. 3) Hoja de información para el donador de sangre: proporciona información general y recomendaciones al donante mediante texto e ilustraciones. 4) Encuesta de experiencia del donador de sangre: se trata de una evaluación anónima de la experiencia del donante durante los procesos, la integran 14 preguntas, cada una con opción de dos respuestas dicotómicas: «Sí» o «No». 5) Indicadores: se diseñaron 14 indicadores, dos para evaluar etapas del proceso de planeación, tres para evaluar etapas del proceso de organización y nueve para evaluar etapas del proceso de ejecución. **Conclusiones:** la guía diseñada se fundamenta en el análisis y consultoría individual e integra conocimiento local, nacional e internacional; permite la colaboración y coordinación del equipo multidisciplinario del centro de trabajo, define la temporalidad y secuencia de los procesos y actividades, además de medir etapas críticas mediante indicadores para su monitoreo constante, lo que propicia mejorar la calidad del servicio ofrecido a los donadores altruistas de sangre.

36. Modelo para el perfil de competencia del personal de medicina transfusional

Martínez Reyes Cinthya Salimah, Jiménez Uribe Mercedes, Baptista González Héctor Alfredo, Roque Álvarez Elsa, Hernández Jiménez Rocío Magdalena, Arroyo Falcón JG *Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.*

Introducción: un tema importante en la planeación para proporcionar un servicio, una prueba de laboratorio o un componente sanguíneo es saber el costo que implica y los recursos necesarios para poder producirlos. La hoja de costos es el documento que nos ayuda a calcular el costo estándar de la prueba, procedimientos y componentes sanguíneos, integrando el costo de materiales clasificados en diferentes categorías. **Objetivo:** establecer la información requerida, la clasificación de los recursos, los cálculos necesarios para elaborar un formato para la hoja de costos. **Material y métodos:** las hojas de costos se elaboraron con la asesoría del personal de áreas administrativas, estableciéndose la información requerida y la clasificación de la información en las categorías de materiales y consumibles (insumos, materiales, reactivos, medicamentos, consumibles, material de referencia, etcétera, utilizados por el personal de manera directa para la generación del servicio); equipo médico (necesario para la realización del servicio); servicios externos (pruebas realizadas

por laboratorio de derivación); servicios propios (asociados o complementarios al servicio); gastos fijos (luz eléctrica, promocionales, depreciación de equipos de cómputo, servicios de fumigación, etcétera); gastos variables (insumos de intendencia, material de vidrio, plástico, etcétera; mobiliario de oficina, educación del personal, etcétera) y mano de obra (requerida de manera directa e indirecta contemplando los tiempos para desarrollar las actividades del proceso). Se requirió la participación del operario para establecer los insumos necesarios y las cantidades utilizadas en la prueba, servicio u obtención del componente, considerando lo requerido en las fases preanalítica, analítica y postanalítica. **Resultados:** se consideró la presentación del insumo, costo del insumo, unidad de medida (mililitro, litro, pieza, paquete), se estimó el costo de la unidad de medida, así como las cantidades necesarias del insumo. Para la elaboración de la hoja de costo se estableció formato en Hoja de Excel. Se enlistaron cada insumo y en columnas subsecuentes se determina la cantidad y costo correspondiente de cada uno, se sumaron los costos de las diferentes categorías para tener el costo estándar total. Como ejemplo se presentan los costos porcentuales para las hojas de costo del Grupo ABO/RhD y plaquetaféresis por cada categoría: materiales y consumibles (17.7 y 47.3%); equipo médico (6.1 y 0.8%); servicios externos (NA y 3.1%); servicios propios (NA y 38.8%); gastos fijos (20.5 y 2.6%); gastos variables (19.6 y 2.5%); mano de obra (36.0 y 4.9%), respectivamente. **Conclusiones:** la hoja de costos es una herramienta útil para establecer la capacidad instalada del banco de sangre e integrarse como fuente de información para la gestión de riesgo, identificando las ganancias o pérdidas (mermas) asociadas a las variables del proceso, contribuye a reducir costos, mejorar la calidad y racionalizar el uso de los recursos.

37. Evaluación de dispositivos Safe-T-Vue-10 para el control de temperatura de concentrados eritrocitarios para el transporte del Banco de Sangre a las áreas de transfusión en el Instituto Nacional de Pediatría

Barona Cruz Carlos, Jaloma Avendaño Roberto Enrique, Fernández Sánchez Emmanuel *Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.*

Introducción: la cadena de frío de la sangre 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. Se conoce como «cadena de frío» porque la sangre, por ser una sustancia biológica, debe mantenerse fría para reducir la contaminación bacteriana y prolongar su vida útil. La sangre entera está caliente tras la extracción, pero debe enfriarse a 4 °C y mantenerse a esta temperatura hasta el momento de la transfusión. Según el numeral 13.5 de la NOM-253-SSA1-2012 y estándares internacionales de la AABB, los componentes sanguíneos deben transportarse en contenedores con características específicas

para mantener la temperatura, además de la utilización de dispositivos para trazar la temperatura durante el traslado. La cadena de frío de la sangre es uno de los muchos procesos de trabajo que tienen lugar en un banco de sangre. Personas, equipos y procedimientos intervienen conjuntamente para lograr el objetivo final: sangre y componentes sanguíneos seguros y utilizables. **Objetivo:** analizar el tiempo transcurrido del cambio de temperatura de concentrados eritrocitarios (CE) con dispositivos de trazabilidad de temperatura hacia distintas áreas de hospitalización donde se realizan transfusiones, así como establecer el tiempo límite para la devolución de concentrados eritrocitarios al Banco de Sangre. **Material y métodos:** análisis descriptivo del tiempo de traslado de CE, midiendo variaciones de temperatura en diferentes tiempos (T1: entrega del CE/salida del banco de sangre; T2: llegada al servicio de transfusión; T3: viraje de color del dispositivo) con un termómetro digital y el dispositivo Safe-T-Vue 10 (STV10, zebra®). El STV10 es un dispositivo adherible a la bolsa de CE cuya ventana, inicialmente de color blanco, vira a color rojo de manera irreversible al alcanzar una temperatura > 10 °C. Las temperaturas externas del CE fueron medidas con termómetro digital infrarrojo (Mod 568ex, Fluke, rango -60 a 800 °C); las temperaturas ambientales en las áreas de transfusión fueron tomadas con termohigrómetro calibrado (Traceable® Mod 4040MX) y midiendo con cronómetro los intervalos de tiempo mencionados anteriormente (T1, T2 y T3). El análisis de medidas de tendencia media se realizó en el software Excel office v16. **Resultados:** realizado en el mes de mayo de 2024, se llevaron a cabo las mediciones en áreas que realizan transfusiones (Infectología, Hematología, Oncología y Terapia Intermedia) en donde la temperatura ambiental no está controlada, teniendo un promedio de temperatura ambiental de 29.6 °C (r: 28.4 a 30.5 °C). El promedio de volumen de las 20 unidades de CE utilizados fue de 277 mL (r: 229 a 303 mL). La temperatura promedio en el T1 fue de 3.1 °C (r: 1.4 a 6.8 °C), mientras que en el T2 fue de 5.9 °C (r: 3.5 a 8.2 °C), lo cual representa un incremento de temperatura promedio de 2.8 °C durante el traslado del componente sanguíneo. El tiempo de traslado promedio del banco de sangre al área de transfusión fue de 6 min. (r: 4 a 10 min.). La temperatura promedio medida con termómetro infrarrojo al momento del viraje de color del dispositivo STV10 (T3) fue de 10.99 °C (r: 10.2 a 12 °C), correlacionando con la temperatura que declara el inserto del dispositivo. El tiempo promedio desde T1 a T3 fue de 16.2 min. (r: 12.83 a 23.3 min.) lo que implicaría el tiempo aproximado para llevar a cabo la transfusión del hemocomponente (*Figuras 37.1 y 37.2*). **Conclusiones:** los dispositivos STV10 pueden fungir como una medida preventiva para verificar la temperatura de los CE para su transfusión. Este estudio nos permite establecer que el tiempo óptimo para comenzar la transfusión a partir de la salida del CE del Banco de Sangre es 16 minutos, contemplando el tiempo de traslado, el contenedor utilizado y la temperatura del área en donde se transfundirá, ya que es el

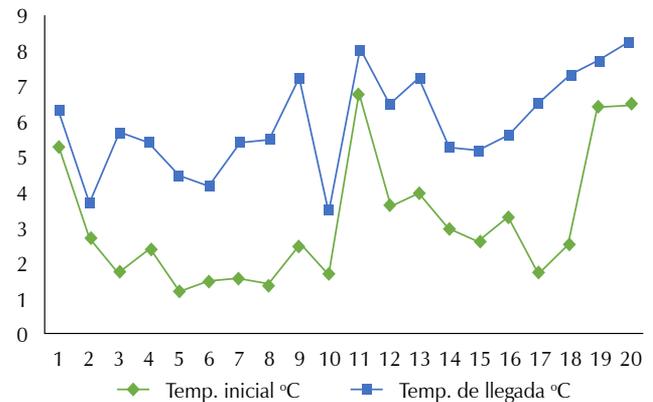


Figura 37.1: Cambio de temperatura desde la entrega hasta la llegada al lugar de transfusión.

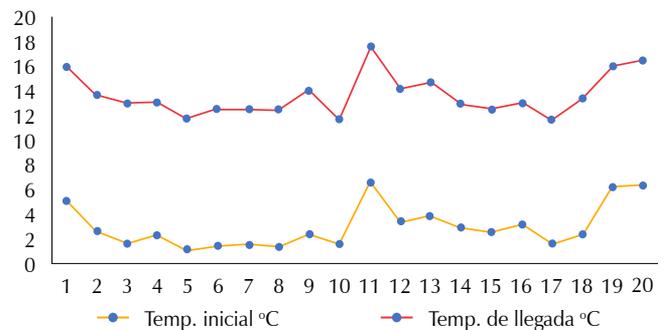


Figura 37.2: Cambio de temperatura desde la salida del banco de sangre hasta el cambio de color del sensor STV10.

tiempo en el que la temperatura del componente pasa los 10 °C a comparación de otros estudios (Thomas et. al., 2012 y Ramírez et. al., 2012) en donde el tiempo promedio fue de 22 min. Finalmente, esto permite establecer una política interna del tiempo de retorno y conservación del CE al banco de sangre hasta su uso.

38. Implementación de 5-S para la mejora continua de la calidad en los bancos de sangre

García Saldaña Mónica Adelaida,
Nieto Gómez Cecilia de los Ángeles,
Carbajal Castillo Elizabeth, Ramírez Flores Carmen
Banco de Sangre del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

Introducción: la calidad es un requisito indispensable en el ambiente empresarial para la productividad y competitividad, en un mundo globalizado no se puede concebir una organización sin un sistema de calidad que le brindará las ventajas de ofrecer productos o servicios que satisfagan las necesidades de sus clientes, ofrecer eficiencia y eficacia en su quehacer, así como presentar precios atractivos para el usuario y ser un punto de referencia en su giro comercial, entre otras. En este trabajo presentamos como implementar la herramienta de calidad 5-S de origen japonés para

fortalecer la mejora continua en los servicios de banco de sangre. **Objetivo:** presentar los principios de la metodología 5-S y su aplicación, para implementar en las diferentes áreas operativas de los bancos de sangre. **Material y métodos:** estudio transversal descriptivo de la metodología 5-S. Principios fundamentales y técnica para implementar 5-S. 1) *Seiri*: clasificación u organización. Seleccionar las cosas necesarias de las que no lo son: equipos, reactivos, documentos, material de trabajo. Técnica: realizar un inventario y con una lista de verificación clasificar los elementos como útiles, necesarios, obsoletos. 2) *Seiton*: orden. Ubicar fácilmente las cosas, etiquetar y colocarlas de acuerdo a la frecuencia de uso, utilizar imágenes, señalizaciones. Técnica: acomodo de acuerdo a la frecuencia de uso y generar un esquema de ubicación. 3) *Seiso*: limpieza. Mantener el área de trabajo limpia, así como eliminar fuentes de contaminación, crear un ambiente confortable. Técnica: elaborar hoja de verificación de limpieza, asignar responsabilidad a los usuarios del área y utilizar los materiales adecuados de desinfección y limpieza. 4) *Seiketsu*: estandarización. Mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado con las tres primeras fases. Técnica: contar con manuales operativos, normas de apoyo y procedimientos estándares. 5) *Shitsuke*: sostener. Establecer una cultura de respeto y disciplina que fortalezca los logros alcanzados para fomentar la mejora continua. Técnica: incentivos y reconocimientos, evaluaciones periódicas, delegar responsabilidades. **Resultados:** los resultados se obtienen a través de evaluaciones y auditorías. La mejora continua se ve reflejada en la calidad en sus productos, en la optimización de tiempos, ahorro en insumos y aumento en la productividad. Se generan ambientes laborables seguros, confortables y se disminuyen los accidentes de trabajo. **Conclusiones:** aunque la metodología 5-S surgió en la industria automotriz Toyota, ésta ha sido adoptada por todo tipo de organizaciones, los resultados son a corto plazo y se pueden medir en la satisfacción del cliente como de los trabajadores, han disminuido los accidentes laborales, como los costos de operación al mantener un *stock* controlado evitando la caducidad y el desperdicio de reactivo de manera innecesaria, así como emitir resultados altamente confiables. Permite mantener un ambiente laboral limpio y ordenado que suma a disfrutar de un espacio confortable favoreciendo la productividad y la disminución de errores debidos al estrés que produce un ambiente caótico.

39. Implementación de una herramienta para la gestión de datos en la captación y procesamiento de unidades de sangre total y aféresis en bancos de sangre: relato de experiencia

Saldaña Vázquez Roxana, González Santos Mario Alberto, Solano Ricardi María de las Mercedes, Alves Da Silva Ricardo
Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología No. 34 «Dr. Alfonso J. Treviño Treviño», Nuevo León.

Introducción: la conectividad, definida como la capacidad de los sistemas y dispositivos para comunicarse entre sí, ha transformado los bancos de sangre, mejorando los procesos operativos y la gestión de datos. Además, ha demostrado ser una poderosa herramienta para alcanzar los objetivos de calidad y cumplir los requisitos normativos. **Objetivo:** describir la experiencia de la UMAE HC 34 CMN Monterrey al implementar tecnologías de conectividad, abordando los desafíos y soluciones encontradas para optimizar los procesos y la gestión de la institución. **Material y métodos:** el proceso de implementación se dividió en distintas etapas para identificar y optimizar todas las áreas de oportunidad antes de avanzar. Inicialmente, se realizó una planificación e investigación que incluyó la identificación de necesidades y la evaluación de soluciones tecnológicas disponibles. Posteriormente, se adecuó la infraestructura para posibilitar la conexión de los equipos Reveos, Trima Accel y T-RAC II, y los sistemas TOMEs e InfoVu. La implementación de las soluciones de conectividad incluyó el entrenamiento del personal operativo y el ajuste de los procedimientos. Finalmente, se monitoreó y evaluó lo implementado para determinar su impacto en las rutinas y posibles oportunidades de mejora. Una vez evaluadas las necesidades e infraestructura disponible decidimos implementar los sistemas TOMEs e InfoVu para mejorar los procesos y la gestión de datos relacionados con la donación y el procesamiento de sangre. Durante la implementación, enfrentamos desafíos como una infraestructura de red inadecuada, dificultad para interconectar sistemas y resistencia del personal. Para superar estos obstáculos, se realizaron gestiones administrativas para adecuar la infraestructura y asegurar la conectividad de todos los dispositivos. La capacitación del personal se realizó en etapas: fraccionamiento, aféresis y flebotomía, lo que minimizó la resistencia al cambio y permitió a los usuarios adaptarse cómodamente a las nuevas tecnologías implementadas. **Resultados:** en los ocho meses posteriores a la implementación de este sistema hemos podido monitorear 3,080 flebotomías, 3,651 extracciones de aféresis plaquetarias y 80,816 procedimientos de fraccionamiento automatizado de sangre total. Se observaron varios beneficios significativos que pueden agruparse en dos categorías: optimización y gestión de procesos. Gracias a la conectividad fue posible reducir tiempos en la consulta de información y registro de datos; además, se logró una mayor visibilidad de los procesos críticos, como la donación de componentes por aféresis, lo que permitió elaborar indicadores para la mejora continua de procesos. **Conclusiones:** la implementación de tecnologías de conectividad resultó esencial para la modernización del banco de sangre, aportando mejoras operativas. Las lecciones aprendidas destacan la importancia de la colaboración de los equipos de trabajo y soluciones de conectividad, la necesidad de capacitación continua del personal operativo y la monitorización en tiempo real de los procesos para evaluar los impactos generados y justificar las inversiones en estas tecnologías. Se recomienda que otros bancos de sangre consideren adoptar soluciones de conectividad para optimizar sus procesos y mejorar la eficiencia general.

40. Mejora en el monitoreo de temperatura de unidades de sangre mediante el uso de indicadores Timestrip®

Guzmán López Víctor Daniel, Salas Ramírez Antonio, Guerrero Jiménez Karen Lizeth
Centro Médico ABC Campus Santa Fe, Ciudad de México.

Introducción: el control de la temperatura en las unidades de sangre es crucial para garantizar la seguridad y la eficacia de las transfusiones. Existen avances significativos en el monitoreo de ésta que incluyen el uso de sensores de temperatura más sensibles y precisos, que permiten asegurar la fiabilidad de la sangre. **Objetivo:** evaluar e implementar el monitoreo de la temperatura de concentrados eritrocitarios (CE) durante su almacenamiento, manipulación y procesamiento en el área de inmunohematología del Banco de Sangre del Centro Médico ABC Santa Fe, a través de los indicadores Timestrip®. **Material y métodos:** estudio prospectivo, descriptivo y observacional donde se monitorearon 50 CE de la reserva del banco de sangre a través de los indicadores Timestrip® en las siguientes etapas: a) validación del funcionamiento de los indicadores, b) monitoreo de la temperatura de los CE y su exposición a las condiciones del ambiente de trabajo y c) evaluación de hemólisis en CE ante la exposición prolongada (3 horas) a temperatura fuera del rango óptimo de conservación, mediante la cuantificación de hemoglobina libre. **Resultados:** los indicadores Timestrip® se validaron mediante su activación en 10 bolsas con solución fisiológica a 4.6 °C (4.4-4.8 °C) y posterior exposición a la temperatura del área de trabajo 21.5 °C (21-22 °C), observándose activación en 100% de los indicadores a los 22 minutos (20-22) y 10 °C (9.7-10.7 °C), las mediciones subsecuentes fueron: a) primera hora 55 minutos/15.6 °C; b) segunda hora 115 minutos/19.14 °C; y c) tercera hora 160 minutos/20.6 °C, obteniendo 83.3% de precisión respecto al tiempo

transcurrido según el avance del indicador, irreversibilidad en 100% de los indicadores una vez superados los 10 °C y detención de la medición ante el retorno a temperaturas menores a 10 °C. El monitoreo de los CE se realizó activando los indicadores en unidades al azar utilizadas en el procesamiento de solicitudes de hemocomponentes (prueba de compatibilidad, rastreo, etcétera), la revisión de los mismos se realizó dos veces al día hasta un total de siete días; de las 50 unidades, solo se manipularon 38 de ellas, 12 unidades no fueron utilizadas y sus indicadores no mostraron actividad. El 100% de las unidades manipuladas fueron asignadas entre una y tres veces en diferentes pacientes y días mostrando mediciones ≥ 10 °C en 84.2% (32 CE) con un tiempo de exposición de 55 minutos (25-115), en seis unidades no se rebasaron los 10 °C durante su manipulación (Figura 40.1). La hemólisis se evaluó en 20 alícuotas expuestas a temperatura ambiente durante tres horas y cuantificando la hemoglobina libre al inicio y a las tres horas, encontrándose un incremento promedio de 0 a 0.04% (Figura 40.2).

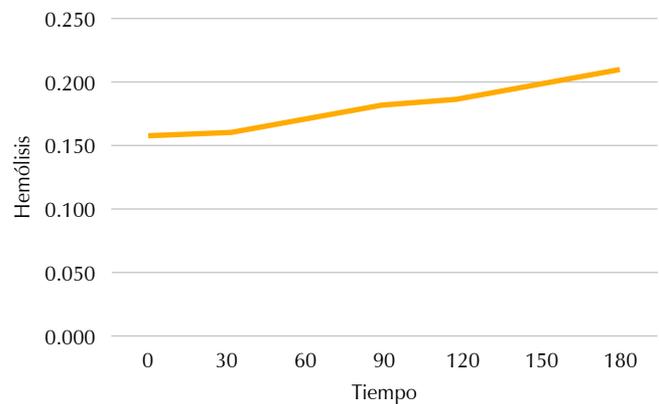


Figura 40.2: Evaluación del porcentaje de hemólisis respecto al tiempo de pérdida de temperatura.

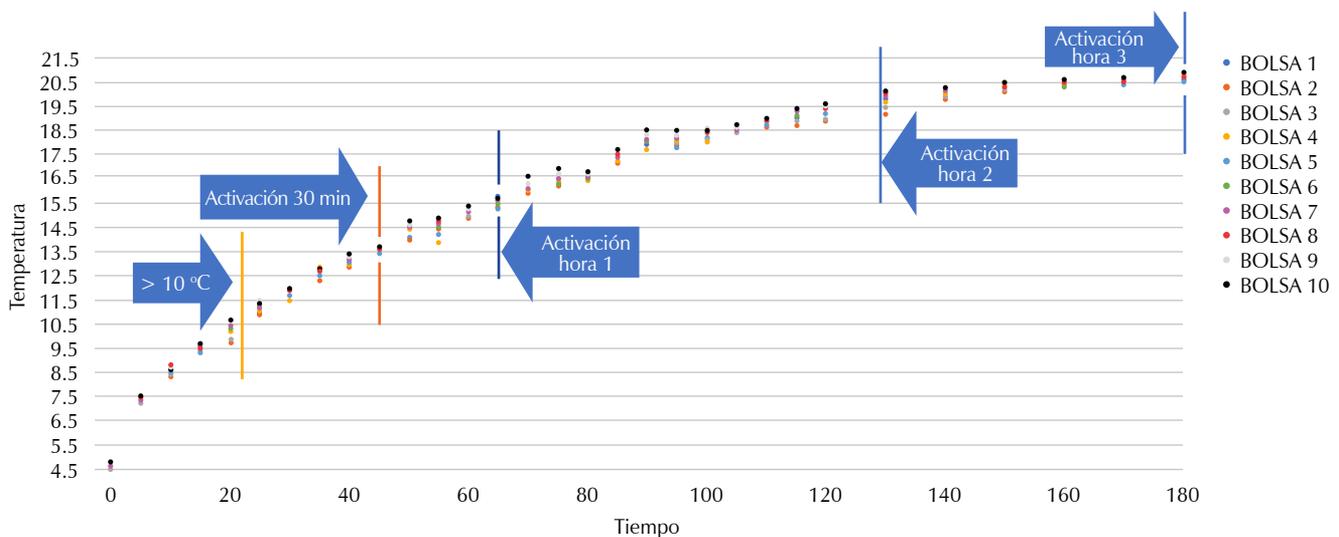


Figura 40.1: Validación de sensores respecto al tiempo y temperatura.

Conclusiones: el tiempo de exposición de las unidades a temperaturas mayores a 10 °C es más frecuente de lo que se piensa durante el procesamiento de solicitudes de hemocomponentes y mayormente en unidades de grupos sanguíneos más demandados (tipo O y A) que pueden ser cruzadas varias veces y donde el daño de los glóbulos rojos no se hace esperar y se incrementa conforme disminuye su vigencia. Los indicadores Timestrip® son una herramienta funcional con adecuado grado de precisión, fácil aplicación e interpretación en el monitoreo de las unidades en el área de inmunohematología, brindando la oportunidad de implementar mejoras en el control de calidad.

41. Modelo para el perfil de competencia del personal de medicina transfusional

Martínez Reyes Cinthya Salimah,
 Jiménez Uribe Mercedes,
 Baptista González Héctor Alfredo,
 Hernández Olicón Aura Patricia,
 Roque Álvarez Elsa,
 Hernández Jiménez Rocío Magdalena,
 Ponce Hernández Sonia
Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.

Introducción: la ISO 15189:2022 especifica que se debe asegurar que todo el personal sea competente para efectuar las actividades designadas. Por lo anterior, se debe disponer de un proceso para gestionar la competencia del personal que incluya los mecanismos de formación teórica, técnica, los procesos de guía y apoyo al aprendizaje, la supervisión de las actividades diarias, la evaluación de competencia y la evaluación del desempeño global que demuestre el apego al Sistema de Gestión de la Calidad implementado y su evolución a lo largo del tiempo. **Objetivo:** evaluar el proceso establecido para la gestión de la competencia del personal. **Material y métodos:** se estableció un modelo para la formación continua y desarrollo profesional contemplando las siguientes actividades: estableci-

miento de funciones, responsabilidades, competencias básicas, técnicas y de gestión en la descripción de cada puesto; establecimiento de objetivos para cada personal; establecimiento del programa de inducción o de entrenamiento; aplicación de herramientas de sistematización de actividades; aplicación de mecanismos de supervisión; documentación de resultados de supervisión; desarrollo de la evaluación de competencia técnica, reentrenamiento en competencias no aprobadas; evaluación del desempeño del personal y evaluación del cumplimiento de objetivos; identificación de las necesidades de desarrollo del personal, establecimiento de un nuevo plan de capacitación y supervisión del cumplimiento del plan establecido. Se analizaron los resultados de la evaluación de competencias básicas, específicas y de manejo de equipo/software de todo el personal. Para la evaluación teórica ponderada con 30% de la calificación total, se utilizó la plataforma Universidad Virtual Médica Sur, para la evaluación práctica ponderada con 70% de la calificación se desarrollaron estudios de sombra documentados en el formato de Guía visual para evaluar competencias, CI-REHU-PNO-27-FC-02. **Resultados:** se presentan los resultados de la evaluación de competencia del 2022, 2023 y 2024. La calificación global ha presentado un aumento en cada año con una calificación promedio de 94.51% (2022), 96.38% (2023) y 97.16% (2024) (Figura 41.1). Se desglosaron los resultados de 2023 y 2024 para la evaluación teórica: 28.24 y 29.63% y para la evaluación práctica: 68.15 y 67.52%, respectivamente. En el análisis de la calificación global por área: medicina transfusional (96.74 y 91.67%); médica (87.20 y 95.61%); serología (97.47 y 97.13%); administrativa (98.90 y 98.67%); laboratorio (97.03 y 99.59%) y calidad (99.73 y 99.88%) en 2023 y 2024, respectivamente (Figura 41.2). La disminución en la evaluación práctica se asoció a cambios en los procesos, cambios de puesto del personal y desajustes observados durante la evaluación. **Conclusiones:** el desempeño del personal es el resultado de la integración de

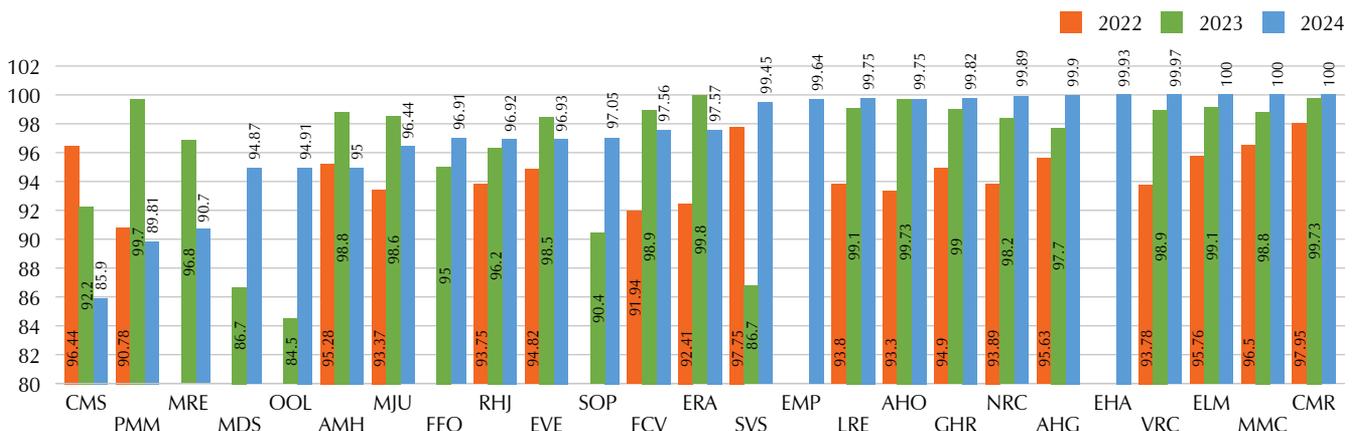


Figura 41.1: Evaluación de competencia técnica por operador y calificación global en distintos años.

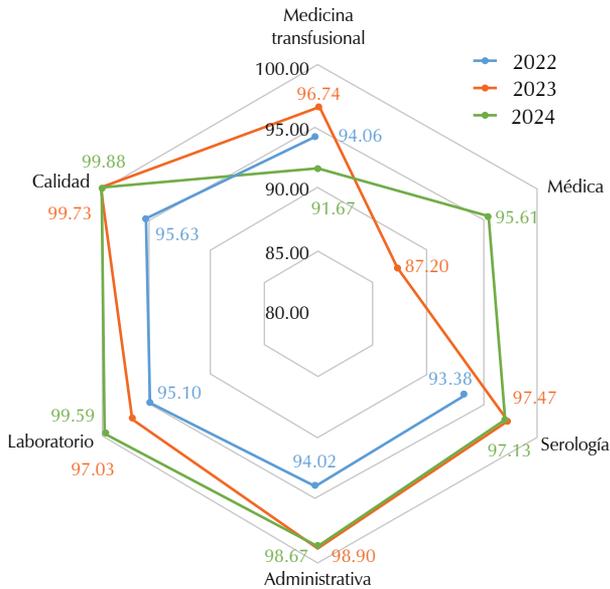


Figura 41.2: Evaluación de la competencia del personal por área del banco de sangre.

actividades de gestión de la calidad como son el entrenamiento, la supervisión efectiva de los procesos y la aplicación de herramientas de calidad para la sistematización y el control de las actividades. Los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad se encuentran en constante adecuación, por lo que la formación del personal es una actividad que debe vigilarse de manera constante y ser la base para una mejor gestión del recurso humano.

42. Implementación del protocolo EP 26 para la verificación de la variación entre lotes de reactivos de la CLSI: un verdadero reto para el laboratorio de serología en Banco de Sangre

Covarrubias Gudiño Xochil Cecithl, Padilla González María Sujeith, Valdovinos Martínez Laura, Cárdenas Virgen Bertha Leticia, Rosales Gómez Gloria Priscila, Jiménez López Yesenia, De la Mora López Patricia Araceli
 Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Jalisco.

Introducción: en todo laboratorio debe verificarse el rendimiento de nuevos lotes de reactivos a pesar de la validación inicial realizada por el fabricante, esto para garantizar que las variaciones de los resultados al cambiar de lotes no impacten en la utilidad clínica de los resultados de donadores. Estas variaciones están documentadas y pueden afectar solo a las muestras de pacientes, solo a los materiales de control (efecto matriz), a ambos o a ninguno. Este estándar fue diseñado para pruebas cuantitativas, pero es posible su aplicación a métodos cualitativos con respuesta interna continua; como lo indica el estándar EP12 en su tercera edición. **Objetivo:** 1) Caracterizar la va-

riación ocurrida en cada cambio de lote de reactivo, en el laboratorio de serología. 2) Asegurar que esta variación no impacte significativamente en los resultados de donadores. **Material y métodos:** con los lineamientos del estándar EP26 segunda edición del CLSI, se analizaron los lotes de reactivos utilizados del 08 de marzo de 2023 al 16 de mayo de 2024 en el laboratorio de serología del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Jalisco con VITROS 3600 por quimioluminiscencia amplificada. **Resultados:** se analizaron 27 nuevos lotes de reactivo: 4 HIV (14.8%), 6 HCV (22.2%), 7 HBV (25.9%), 5 sífilis (18.5%) y 5 chagas (18.5%). El 81.5% de los lotes estudiados presentó una diferencia aceptable, mientras que 18.5% superó el límite establecido, requiriendo investigación adicional (Figura 42.1). Del total de lotes inicialmente rechazados, 60% resultó ser un falso rechazo, representando 7.4% del total de lotes analizados (Figura 42.2). **Conclusiones:** la implementación del protocolo EP26 presentó desafíos significativos en el laboratorio de serología, como lo fueron la selección adecuada de muestras considerando caracterización, conmutabilidad y el valor S/CO adecuados para ser capaces de detectar variaciones clínicamente significativas en el nuevo lote de reactivo y la asignación de la diferencia crítica que requirió establecer el ETa por el estado del arte con una data del control de calidad interno y externo considerable para aportar robustez y representar el desempeño real del método, debido a la falta de datos disponibles para estos analitos. Encontramos diferencias en la variación obtenida al probar nuevos lotes utilizando materiales de control y la obtenida utilizando muestras de donadores, lo que evidencia que no es adecuado utilizar solo materiales de control para determinar la variación entre los lotes de reactivos. También detectamos que 60% de los lotes inicialmente rechazados resultaron ser falsos rechazos posterior a la investigación de las causas. El estándar EP26 es adecuado para evaluar la aceptabilidad de nuevos lotes de reactivos y detectar diferencias que pudieran comprometer la utilidad clínica de los resultados, por tanto, resaltamos la importancia de incluirlo a los procedimientos normalizados del laboratorio de serología.

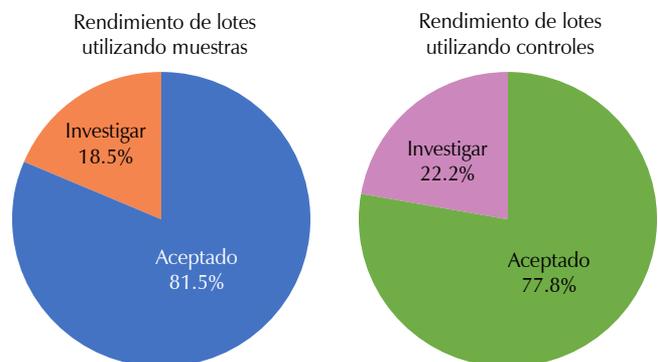


Figura 42.1: Rendimiento de lotes.

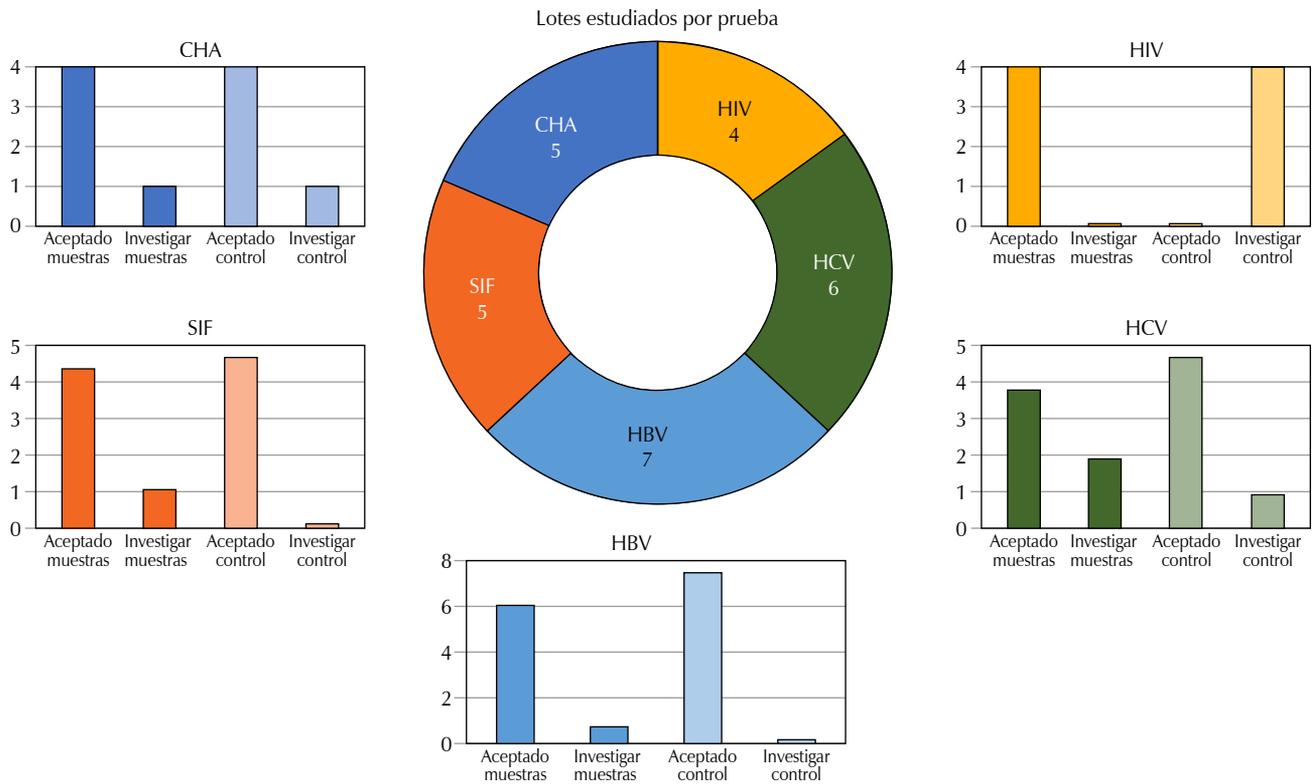


Figura 42.2: Desempeño por cada marcador infeccioso.

HEMOVIGILANCIA

43. Alteraciones por almacenamiento en concentrados de eritrocitos para las transfusiones de sangre

Mendoza Calderón Sergio Arael,* Pérez Campos Eduardo Lorenzo,† Pérez Campos Mayoral Laura,§ Hernández Huerta María Teresa¶

* Centro de Investigación Facultad de Medicina UNAM-UABJO. † Tecnológico Nacional de México, ITOaxaca. § Doctorado en Biociencias, Facultad de Medicina y Cirugía UABJO. ¶ CONACYT, Facultad de Medicina y Cirugía, UABJO.

Introducción: el aislamiento de los eritrocitos del resto de los componentes de la sangre y su posterior almacenamiento hasta por 42 días en condiciones no fisiológicas, producen cambios bioquímicos, estructurales y funcionales. El manejo de los concentrados eritrocitarios para transfusión en la práctica clínica debería incluir un sistema de clasificación de viabilidad celular con respecto al tiempo entre la donación y la transfusión. Actualmente, se establecen controles de calidad para la transfusión sanguínea, desde la elección del donante, extracción, el estudio de marcadores de enfermedades infecciosas, conservación y almacenamiento en bancos de sangre, hasta la administración con pruebas donante receptor. Sin embargo, ningún criterio de los estudiados asegura la viabilidad y buen funcionamiento de los eritrocitos

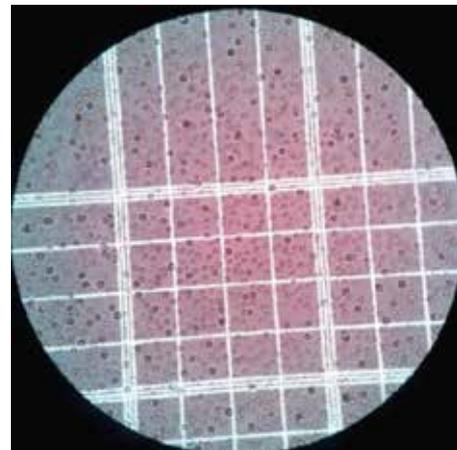


Figura 43.1: Análisis de exclusión de azul de tripano.

durante su almacenamiento. Esto es regulado en México por la NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos y la FDA (*Food and Drug Administration*) en Estados Unidos. **Objetivo:** evaluar las alteraciones de viabilidad, tamaño, número y formación de cuerpos vesiculares en concentrados de eritrocitos. **Material y métodos:** se recolectaron 32 muestras (fueron englobadas en un promedio las que repetían los resultados el día de almacenamiento) de manera

aleatoria de concentrados eritrocitarios almacenados en condiciones no fisiológicas en el Servicio de Transfusión Sanguínea del Hospital General «Dr. Aurelio Valdivieso» de la ciudad de Oaxaca. A cada muestra obtenida se le realizaron dos lavados en buffer de fosfatos (PBS) y se preparó una dilución 1:10 con PBS. Posteriormente, se realizó la tinción de exclusión de azul de tripano a 0.4%, y se colocó en cámara de Neubauer para después observar al microscopio con una amplificación de 400x (Figura 43.1). Se evaluó la viabilidad, tamaño, número de eritrocitos y vesículas intracelulares. Asimismo, se comprobó la presencia de vesículas con BCECF, AM (2',7'-bis-(2-carboxietil)-5-(γ-6)- carboxifluoresceína, éster acetoximetil), las muestras se observaron en un microscopio de fluorescencia (Leica DM2000; Microsystem, Alemania). **Resultados:** los resultados se presentan por día de almacenamiento (% de viabilidad, eritrocitos 10⁶/mm³, % de eritrocitos menor a 7 μm y porcentaje de eritrocitos con vesículas respectivamente: 5 (88.3, 1.7, 5.1, 4.6), 6 (89, 1.4, 4, 14.6), 9 (9.1.9, 2.2, 4.6, 29.3), 10

(81, 1.2, 7.4, 22.3), 13 (78.2, 1.2, 4.7, 12.6), 15 (95.2, 2.0, 5.3, 10.1), 16 (82.5, 1.6, 6.1, 5.2), 19 (82, 2.0, 5, 11.9), 20 (81, 1.7, 8, 13.5), 22 (79.5, 1.4, 8, 9.8), 22 (79.5, 1.4, 8, 9.8), 25 (81.3, 1.2, 6.7, 23.3), 30 (75, 1.1, 5.3, 17.3), 33 (86, 1.5, 10.2, 20.3), 34 (80, 1.1, 11.5, 10.2), 35 (78, 1.1, 5.7, 19), 36 (68, 0.9, 5.8, 20.4), 37 (75, 0.8, 9.2, 19.7), 38 (71, 1.4, 7, 11.3), 39 (78, 1.4, 11, 22), 40 (79.3, 1.4, 9.4, 20.1), 41 (75.1, 1.9, 11.5, 32.5) (Figuras 43.2 y 43.3). **Conclusiones:** los resultados sugieren deterioro progresivo debido a que, «a mayor tiempo de almacenamiento, menor viabilidad de los concentrados eritrocitarios y mayor formación de cuerpos vesiculares». Por lo tanto, el diseño de nuevas estrategias que permitan monitorear el mantenimiento de la viabilidad de los eritrocitos podría mejorar el pronóstico de los pacientes y disminuir el riesgo de complicaciones asociadas a la transfusión.

44. Apego a las acciones de seguridad por el personal de la salud que interviene en el evento transfusional a través de hemovigilancia activa: programa piloto

Ibarra Blancas Isabel,
Fernández Sánchez Emmanuel
Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México.

Introducción: las acciones esenciales en la seguridad del paciente (AESP) emitidas por el Consejo General de Salubridad contemplan la identificación correcta del paciente, la comunicación efectiva y prescripción adecuada entre el personal de la salud que interviene en el proceso. Asimismo la NOM-253-SSA1-2012 incluye la doble verificación y corroboración de la identidad antes del inicio de la transfusión

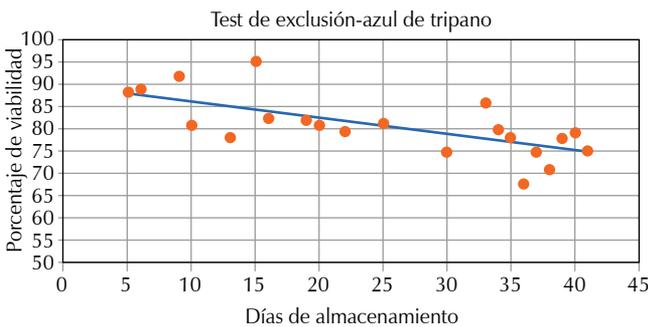


Figura 43.2: Representación gráfica de una serie de datos de test de exclusión con azul de tripano.

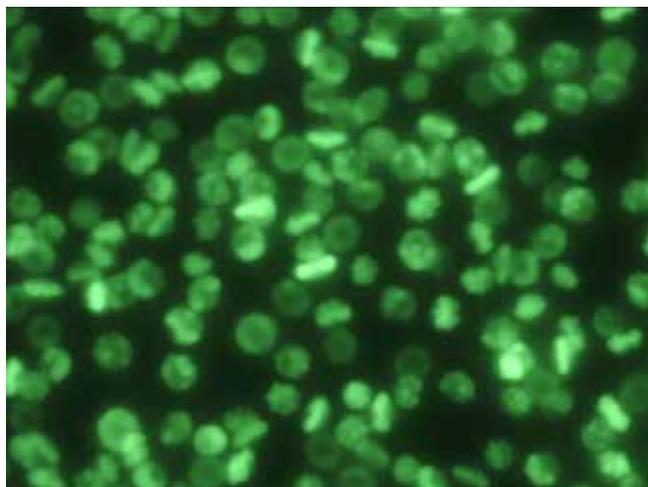


Figura 43.3: Evaluación de microvesículas por microscopía de fluorescencia con BCECF, AM (2',7'-bis-(2-carboxietil)-5-(γ-6)- carboxifluoresceína, éster acetoximetil).

Tabla 44.1: Componentes sanguíneos analizados por tipo de componente y servicio.			
Servicio	CE (N = 41)	CP (N = 31)	Crio (N = 2)
Urgencias (hospitalización)	6	5	
Urgencias (prehospitalización)	5		
Ortopedia	4		
Oncología	4	4	
Hematología	4	7	
Terapia intensiva	3	5	
Infectología	3	2	
Terapia cardiovascular	2		
Neonatología	2	1	1
Nefrología	2		1
Terapia intermedia	1	1	
Pensionados	1	4	
Neurocirugía	1		
Hemodiálisis	1		
Quimioterapia ambulatoria	1	1	
Banco de Sangre	1		
Endoscopia		1	

y los registros adecuados en el expediente clínico. **Objetivo:** evaluar el cumplimiento de las disposiciones normativas para la seguridad transfusional, así como las acciones esenciales en la seguridad del paciente. **Material y métodos:** estudio prospectivo piloto de noviembre de 2023 a mayo de 2024, con determinación de muestra a conveniencia analizando de 0.5 a 1% del total de transfusiones realizadas en el año 2023. Una vez liberado el componente sanguíneo, realizamos evaluación dirigida al personal de enfermería en sitio, con excepción de quirófano y la Unidad de Trasplante de Médula Ósea. Consideramos el correcto llenado de solicitud de componentes, consentimiento informado, hoja de control transfusional, indicación médica, doble verificación, así como horarios de salida del banco de sangre, inicio y término de la transfusión. La información fue registrada en el formato «listado de verificación para transfusión segura» a través de variables binominales. Análisis de frecuencias y prevalencias a través de Excel v.16. **Resultados:** evaluamos un total de 74 (100%) transfusiones, registrando en el formato destinado para el presente estudio. La revisión de solicitud/entrega del producto en banco de sangre fue llenado correctamente 89.2% (n = 66), la calidad

analítica de la muestra sanguínea adecuada 90.5% (n = 67), el consentimiento informado mostrado en banco de sangre 89.2% (n = 66) y hoja de control transfusional firmada de verificación por el personal que recogió el componente 77% (n = 57). En cuanto a verificación documental pretransfusional en sitio, encontramos la indicación correcta 73% (n = 54), consentimiento informado disponible 68.9% (n = 51). Respecto a la verificación durante el acto transfusional, confirmamos que los familiares estuvieran informados sobre beneficios/complicaciones de la transfusión 70.3%(n = 52), insumos listos 78.4% (n = 58), acceso venoso permeable 77.0% (n = 57) y registro de signos vitales pretransfusión 75.7% (n = 56). En la doble verificación, realizamos corroboración de la identidad del paciente 67.6% (n = 50); grupo ABO/Rh unidad/paciente 66.2% (n = 49); vigencia del componente 66.2% (n = 49) y velocidad correcta 74.3% (n = 55) y finalmente, nota posttransfusional en expediente electrónico 25.7% (n = 19). El tiempo fuera de la red fría (TFRF) promedio para concentrados eritrocitarios fue de 183 min (n = 26/41), (rango: 36-292 min) y el tiempo total de transfusión (TTT) fue de 155 min (rango: 20-240 min), componentes plaquetarios TFRF 132 min (n = 14/31) y (rango: 29-292 min), TT 117 min (rango: 10-240 min) y crioprecipitados (TFRF) 15 min (n = 2/2 rango 44 min) (TTT), 12 min (rango: 10-15 min) (Figuras 44.1 y 44.2). **Conclusiones:** los datos encontrados durante el programa piloto nos ayudan a identificar las áreas de oportunidad del proceso transfusional, si bien la recepción y entrega en banco de sangre se encuentra controlado por el gran porcentaje de cumplimiento, la doble verificación y los procesos administrativos previos al acto transfusional en sitio tienen oportunidades de mejora, derivado de lo anterior, se plantea continuar el estudio de hemovigilancia activa y la creación de cursos sobre hemovigilancia y la importancia de la doble verificación, dirigidos al personal de salud involucrado, con lo que mejoraremos la seguridad durante el proceso transfusional.

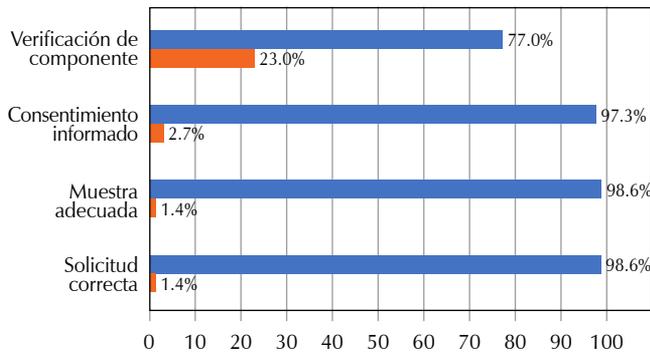


Figura 44.1: verificación del procedimiento de solicitud/entrega en banco de sangre.

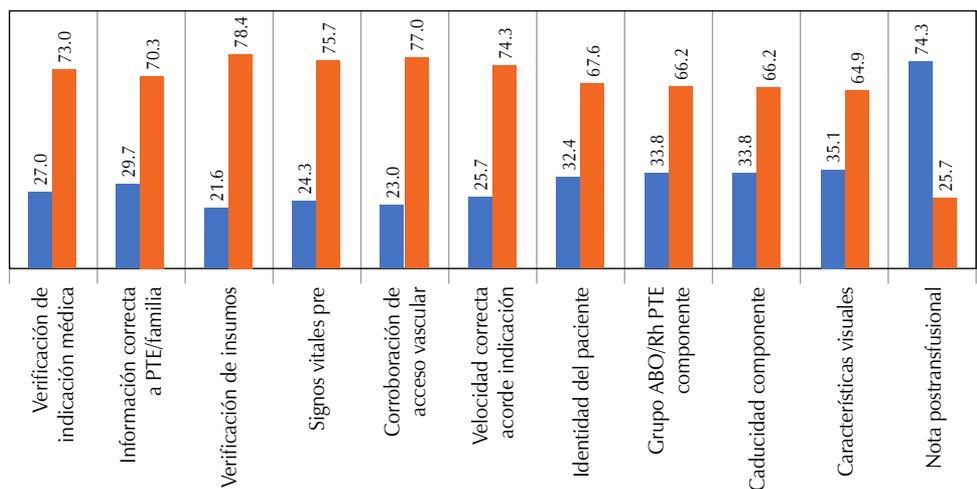


Figura 44.2:

Proceso de doble verificación a pie de cama del paciente.

45. Estimación regional de serología positiva a partir de datos de suministro de sangre y componentes sanguíneos mediante técnicas de metaanálisis

Puga Salinas Omar,* Ayala de la Cruz Sergio,†
Llaca Díaz Jorge Martín,†
Robles Espino Diana Guadalupe,†
Díaz Chuc Erik Alejandro,†
San Miguel Garay Erik Alejandro†

* Residente de Especialidad de Patología Clínica, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».

† Departamento de Patología Clínica, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González».

Introducción: el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) publicó el documento «Suministro de sangre y componentes sanguíneos para transfusiones en los estados de la república mexicana en el año 2023», donde con gran esfuerzo y claridad recopilan los datos de los informes mensuales de la disposición de sangre y componentes sanguíneos. Esta información es de gran relevancia para la retroalimentación e introspección de cada participante. **Objetivo:** utilizar técnicas metaanalíticas para obtener estadísticas regionales de las tasas de serología infecciosa positiva y tasa de donación altruista, así como evaluar la heterogeneidad de los datos y posibles datos influyentes a nivel de entidad federativa. **Material y métodos:** se agruparon las entidades federativas en regiones geográficas: noroeste (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora), noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), occidente (Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit), oriente (Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz), centro-norte (Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), centro-sur (Ciudad de México, Estado de México y Morelos), suroeste (Chiapas, Guerrero y Oaxaca) y sureste (Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán). Se utilizó un modelo de metaanálisis de subgrupo de proporción con modelo lineal generalizado de efectos mixtos con transformación *logit*. Para explorar heterogeneidad se evaluó estadístico Q , τ e I^2 . La influencia se evaluó mediante método de Baujat y análisis de omisión. Se considera la significancia estadística con $\alpha < 0.05$. **Resultados:** en el análisis de la serología la prueba de heterogeneidad entre regiones fue estadísticamente significativa para VIH, VHB, VHC, *T. pallidum* y *T. cruzi* ($p < 0.001$ e $I^2 \geq 82.9\%$), motivo por el cual se utilizan efectos aleatorios para estimación en regiones (Figura 45.1). En el caso de VIH la estimación global (sin regionalizar) fue de 0.23% (IC95% 0.2-0.26%, con Tamaulipas y el Estado de México como los de mayor influencia en estimado), siendo menor la región suroeste (0.14%) y la mayor la región sureste (0.32%). Respecto a la serología de VHB, la estimación global fue 0.17% (IC95% 0.15-0.19% con Veracruz con mayor influencia), siendo la mayor en región oriente (0.24%) y la menor la región suroeste (0.10%). VHC con estimación global de 0.42% (IC95% 0.39-0.46%, Estado de México y Baja California con mayor influencia en estimado), la región de oriente fue la estimación más alta (0.52%). Para la serología

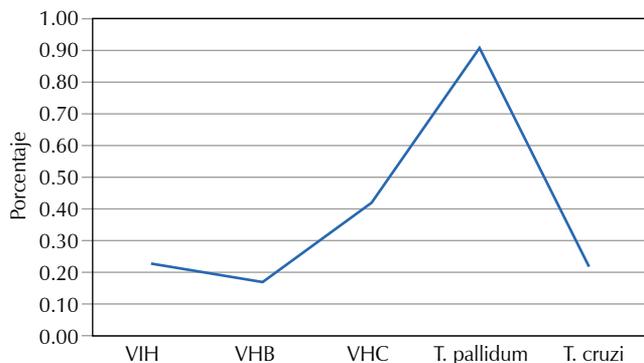


Figura 45.1: Estimación global de serología infecciosa positiva por cada marcador.

de *T. pallidum* se obtuvo un estimado global de 0.91% (IC95% 0.8-1.02%, principales datos influyentes Baja California y Tabasco), siendo mayor en región noroeste (1.24%). En serología de *T. cruzi* se muestra un estimado global de 0.22% (0.19-0.26%, siendo Veracruz el dato más influyente en la estimación) siendo la región oriental la de mayor estimación (0.33%). En caso de la donación altruista, el estimado global es de 6.08% (IC95% 4.52-8.14%, Chihuahua como principal dato influyente) y la región de centro-norte con mayor tasa (8.36%) y región sureste con menor tasa (3.01%). **Conclusiones:** la estimación de las tasas de serología y donación altruista a nivel regional a través de estas técnicas permiten obtener una estimación robusta a la que compararse a nivel regional. Vale la pena investigar las causas de heterogeneidad para abordarse en caso de ser relevantes.

46. Prevalencia de anemia y desenlaces en pacientes pediátricos programados para cirugías electivas en el Instituto Nacional de Pediatría

Medina Macías Margarita Leticia,
Fernández Sánchez Emmanuel,
Escamilla Guerrero Guillermo
Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría.

Introducción: el primer pilar del manejo hemático del paciente (PBM, por sus siglas en inglés) es la optimización de la masa eritrocitaria, que específicamente en el contexto quirúrgico contempla la detección temprana de anemia, su abordaje y tratamiento de deficiencias nutricionales, incluso aplazando procedimientos quirúrgicos hasta la optimización de la cifra de hemoglobina, para disminuir la transfusión de concentrados eritrocitarios y mejorar el pronóstico en el postquirúrgico mediato. **Objetivo:** conocer el porcentaje de pacientes pediátricos que entran a un procedimiento quirúrgico electivo con anemia y describir sus características y desenlaces. Determinar el porcentaje de estos pacientes que son sometidos a transfusión de concentrado eritrocitario en el tiempo periquirúrgico. **Material y métodos:** estudio retrospectivo observacional de pacientes programados para

cirugías electivas en el Instituto Nacional de Pediatría durante el segundo semestre de 2023. Se evaluaron los siguientes datos: diagnóstico del paciente, edad, peso, valores de hemoglobina (Hb) pre y postcirugía, volúmenes eritrocitarios (VCM, HCM), cifra de plaquetas, transfusiones pre, trans y postquirúrgicas (24 horas), uso de hemoderivados, uso de bomba de circulación extracorpórea, cantidad de sangrado, pase a terapia intensiva y presencia de complicaciones. Se obtuvo la información del expediente clínico electrónico y sistema electrónico del banco de sangre. Se definió como anemia a la cifra de Hb menor a 11 g/dL. **Resultados:** se incluyeron 98 pacientes que fueron sometidos a cirugía, de los cuales 69 (70.4%) fueron cirugías electivas y 29 de urgencia, en 22% fue requerido el uso de bomba extracorpórea; el promedio de edad fue de 8.4 años (r: 7 días a 17 años) y de peso 30.3 kg (r: 2.2 a 86 kg). El promedio de Hb previo a la cirugía fue de 12.3 g/dL (r: 5.6 a 21.6), del VCM promedio de 85.4 fL (r: 59.2 a 109.5) y HCM promedio de 28.2 pg/dL (r: 14.6 a 38.6). El tiempo promedio transcurrido entre la biometría hemática prequirúrgica y la cirugía fue de 2.5 días. Treinta y dos punto seis por ciento de pacientes presentó cifra de Hb < 11 g/dL. El promedio de cifra plaquetaria fue de $275 \times 10^9/\mu\text{L}$ (r: 4a 1,030), de los cuales 7% tenían trombocitopenia previa al procedimiento quirúrgico. En el postquirúrgico se encontró Hb promedio 11.2 g/dL (r: 6.4 a 21.4), 2% de los pacientes presentó cifra de Hb < 8 g/dL y 10% trombocitopenia < $50 \times 10^9/\mu\text{L}$. A 13% (n = 13) de los pacientes se les transfundió concentrado eritrocitario (CE) en el prequirúrgico, mientras que 12% (n = 12) fueron transfundidos con componentes sanguíneos (CE, PFC, CP) por su patología de base; 25.5% (n = 25) de los pacientes requirieron tratamiento antifibrinolítico perioperatorio. Sangrado transquirúrgico promedio 284 mL (r: 5-2,500), requiriendo transfusión transquirúrgica en 42.8% (n = 42). En cuanto a las complicaciones en el postquirúrgico, se presentó insuficiencia renal aguda (IRA) en 1%, neumonía intrahospitalaria en 4%, infección de herida quirúrgica 6%. Todos estos pacientes fueron transfundidos. (Figura 46.1) **Conclusiones:** ningún paciente tuvo valoración prequirúrgica por hematología para el abordaje y tratamiento de la anemia, sin embargo, 32% de los

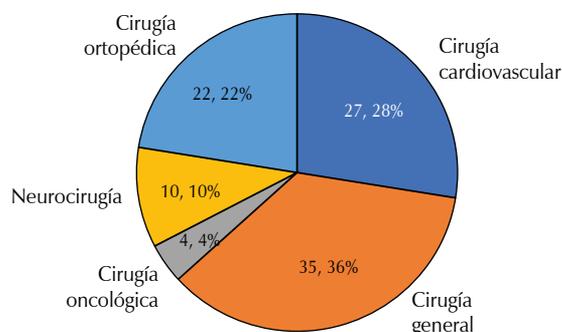


Figura 46.1: Distribución de diagnósticos quirúrgicos de los pacientes analizados por servicios.

pacientes tenía anemia en el prequirúrgico inmediato. La transfusión de CE en el prequirúrgico inmediato se ha visto relacionada a mayor tiempo de estancia intrahospitalaria y complicaciones postquirúrgicas inmediatas como infecciones nosocomiales, eventos isquémicos e IRA. Todos los pacientes que presentaron este tipo de complicaciones en el periodo analizado fueron transfundidos en el periodo perquirúrgico. En necesario incrementar la población de estudio y un análisis comparativo entre los transfundidos y no transfundidos para establecer la relación causa-efecto. Se deben establecer recomendaciones a los servicios quirúrgicos para el abordaje de la anemia prequirúrgica y la optimización de la masa eritrocitaria y el retraso de la cirugía electiva en caso de ser posible.

47. Readmisión de unidades al Banco de Sangre

Martínez Reyes Cinthya Salimah, Baptista González Héctor Alfredo, Roque Álvarez Elsa, Hernández Olicón Aura Patricia, Rufino Contreras Nancy, López Martínez Erika, Muñoz Carmona Mauricio, Reyes Celis Vianey *Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Hospital Médica Sur.*

Introducción: la NOM-253-SSA1-2012 establece que se debe contar con un procedimiento para la readmisión de unidades previamente suministradas al servicio clínico, siempre y cuando se pueda comprobar una adecuada conservación durante el tiempo que estuvo fuera del control del Banco de Sangre (integridad del contenedor, aspecto físico, identificación de la unidad y temperatura). Así mismo, podrán recibirse unidades que no cumplan con estos requisitos sólo para darles destino final. **Objetivo:** presentar los resultados del indicador de devolución de componentes sanguíneos e identificar las causas más frecuentes que motivan la devolución. **Material y métodos:** se tienen establecidos los requisitos para la devolución de componentes de los servicios clínicos al Banco de Sangre (tiempo, integridad de la unidad y aspecto físico, temperatura, etiquetado completo). Se realizó análisis retrospectivo comparándose los resultados del indicador tasa de concentrado eritrocitario (CE) y plaquetaféresis (PxA) devueltos al Banco de Sangre (número de unidades devueltas/número de unidades entregadas al servicio clínico) por 100,000 unidades de 2014 a 2024. Se identificaron las causas más frecuentes, el tipo de componente, el servicio clínico y turno involucrado en los eventos de devolución. Del 2019 a 2024 se documentó el destino final de las unidades devueltas. **Resultados:** en 2014 se identificó el incumplimiento al estándar establecido ($\leq 1,500$ unidades devueltas/100,000 unidades entregadas) con una tasa global de 1,627 (77 unidades devueltas), de 2015 a la fecha se han devuelto 353 unidades (0.98%) de 35,876 unidades entregadas, manteniéndose cumplimiento al estándar establecido con una tendencia a la baja (51 unidades con una tasa de 1,355 en 2015 y 12 unidades con tasa de 750 en 2024) (Figura 47.1). Las cinco principales

Figura 47.1:

Tasa de devolución de concentrados eritrocitarios y plaquetoféresis al Banco de Sangre.

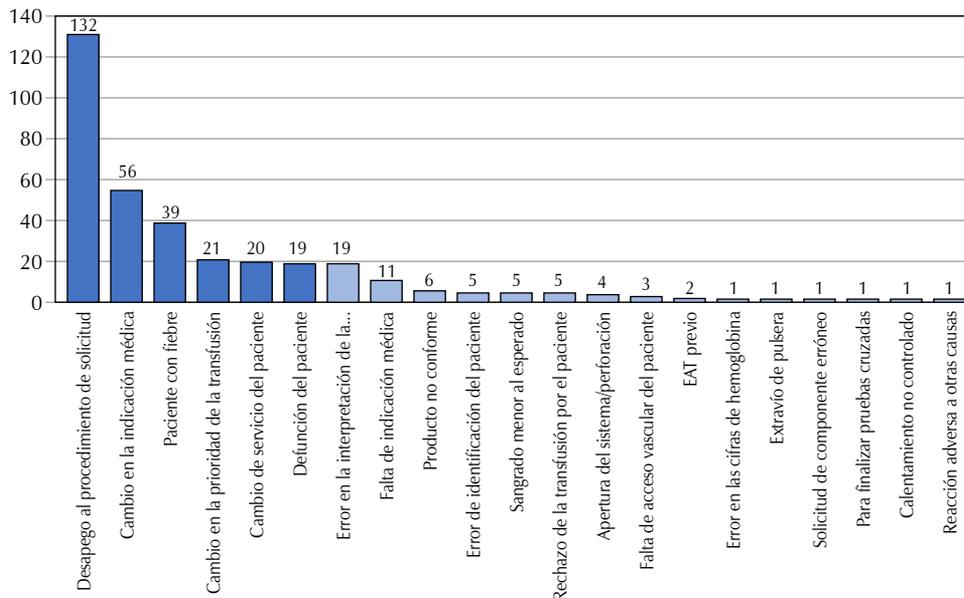
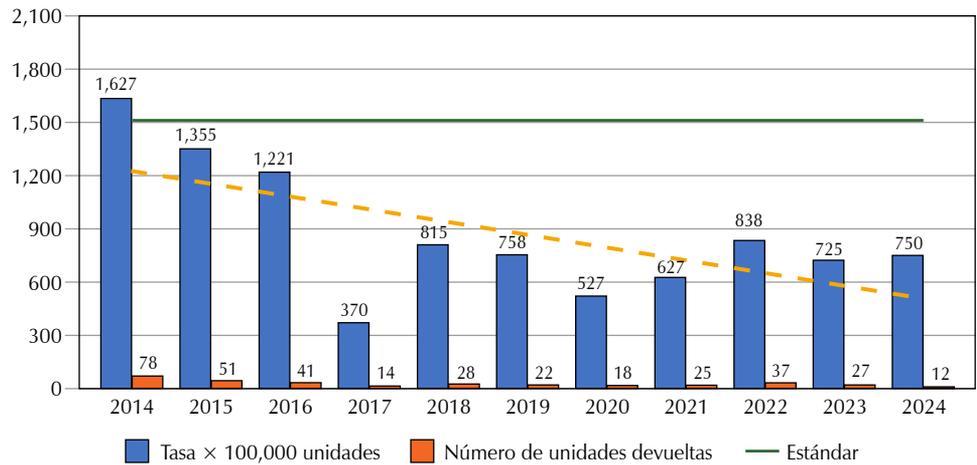


Figura 47.2:

Motivos de devolución de componentes sanguíneos al Banco de Sangre.

causas de devolución fueron: desapego al procedimiento de solicitud (37.4%), cambio en la indicación médica (15.9%), paciente con fiebre (11.0%), cambio en la prioridad de la transfusión (5.95%) y defunción del paciente (5.67%) (Figura 47.2). Los servicios clínicos con más devoluciones fueron: terapia intermedia/coronarios 59 (16.7%), quirófanos centrales 56 (15.9%), oncohematología 44 (12.5%), UTI 39 (11.0%) y geriatría 29 (8.22%). Las devoluciones se presentaron en el turno matutino (41.1%), vespertino (39.9%) y nocturno (19.0%) y la devolución por tipo de producto fue para CE (82.2%), PxA (13.9%), plasma fresco (3.4%) y CPH (0.57%). A partir de marzo 2019 a mayo 2024 se ha identificado el destino final de las unidades readmitidas al Banco de Sangre. De 134 unidades devueltas, 99 (74%) reingresaron al stock para su uso transfusional y 35 (26%) se les dio destino final como RPBI. **Conclusiones:** existe concordancia entre los servicios con mayor tasa transfusional y la devolución de productos. Los resultados del indicador

de tasa de devoluciones se presentan ante el Comité de Hemovigilancia, coadyuvando a mantener una buena práctica en el manejo de componentes sanguíneos y la gestión de sangre en el paciente.

AFÉRESIS

48. Recambio plasmático terapéutico. Experiencia de 4 años

Zuno Reyes Esperanza Elizabeth, Gutiérrez Rivera Carmen Alejandra *Banco de Sangre del Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde».*

Introducción: el término aféresis proviene del griego *apháresis* que significa separar o remover. La aféresis terapéutica engloba diferentes técnicas que tienen como finalidad procesar la sangre de un paciente a través de un dispositivo con el objetivo de eliminar sustancias patógenas. El recambio plasmático tera-

plasmático (RPT) es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre, mediante la cual se elimina un volumen determinado de plasma y es reemplazado por un líquido de reposición. Su finalidad es eliminar moléculas, patógenos o inmunocomplejos circulantes que se consideran responsables de una enfermedad. La Sociedad Americana de Aféresis (ASFA, por sus siglas en inglés) se encarga de revisar, actualizar y categorizar las indicaciones para la aféresis terapéutica, creando así guías de acuerdo a un enfoque basado en la evidencia, las cuales son utilizadas como referencia a nivel internacional. **Objetivo:** presentar la experiencia del Banco de Sangre en la realización de RPT en pacientes del Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde» (HCGFAA). **Material y métodos:** estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, incluyó 100% de pacientes que recibieron RPT

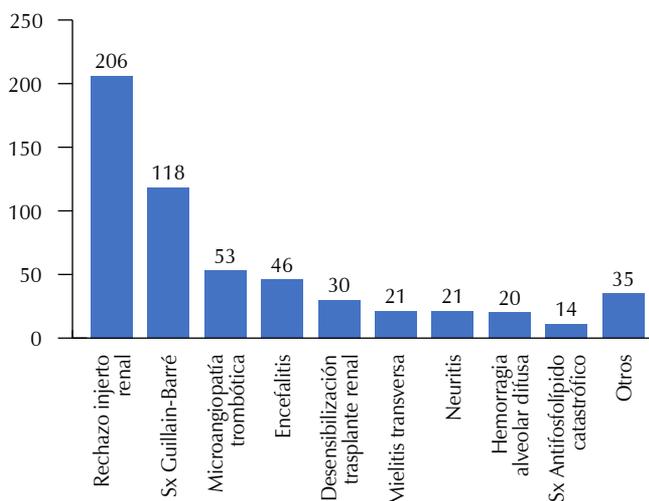


Figura 48.1: Número de sesiones de recambio plasmático terapéutico realizadas por diagnóstico.

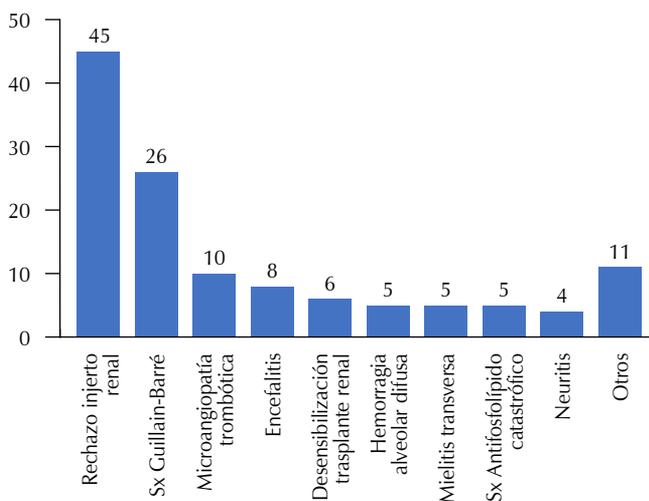


Figura 48.2: Número de pacientes de recambio plasmático terapéutico realizadas por diagnóstico.

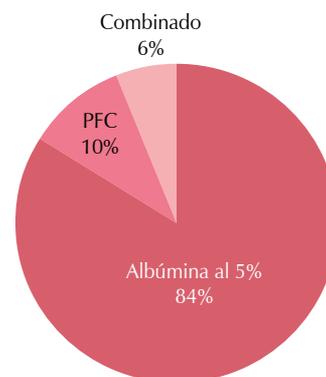


Figura 48.3: Tipo y frecuencia de solución de reemplazo utilizado para recambio plasmático terapéutico.

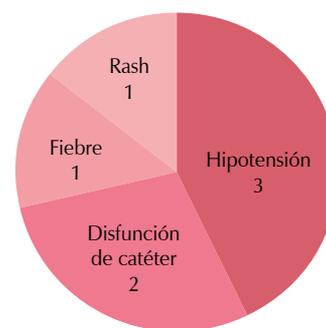


Figura 48.4: Tipo y frecuencia de reacciones adversas presentadas durante recambio plasmático terapéutico.

en el periodo de enero de 2020 a diciembre 2023 en el HCGFAA. Se recopiló datos como: edad, sexo, diagnóstico, resultados de laboratorio, indicación de RPT acorde a las guías establecidas por la ASFA y solución de reposición. **Resultados:** en el periodo de tiempo de estudio, se realizaron 564 sesiones de RPT a 125 pacientes (47 mujeres, 78 hombres) de entre 8-75 años con una media de 32; se utilizó una máquina separadora celular automatizada para aféresis de flujo discontinuo. La frecuencia de sesiones se determinó por las recomendaciones bibliográficas y fueron de 1 a 7 por paciente, con promedio de 4 (**Figura 48.1**). Los principales diagnósticos fueron: rechazo a injerto renal, síndrome de Guillain-Barré, microangiopatía trombótica, encefalitis autoinmune y hemorragia alveolar difusa (**Figura 48.2**). Las patologías de origen inmune fueron las más frecuentes, cuya indicación principal es la inmunomodulación por remoción de anticuerpos circulantes en el plasma. Dentro de las categorías establecidas en las guías ASFA, la mayoría de los casos se encontraron en la categoría I (trastornos para los cuales la aféresis se acepta como tratamiento de primera línea), con grado de recomendación 1A y 1B. En ochenta y cuatro por ciento de los pacientes se realizó reemplazo con solución de albumina humana a una concentración de 5%; al 11% con plasma fresco congelado y 6% de forma combinada (**Figura 48.3**).

Se presentaron eventos adversos en siete pacientes (5%) siendo hipotensión y disfunción del catéter los más frecuentes (*Figura 48.4*). **Conclusiones:** el RPT es una herramienta terapéutica eficaz y segura para el tratamiento de enfermedades determinadas y una opción válida en patologías refractarias al tratamiento de primera línea. Basados en la evidencia, en la mayoría de los casos que se trataron en esta institución, el procedimiento se ajustó a las guías de referencia. Sin embargo, sus principales limitaciones son el coste elevado, la complejidad de la técnica, los requerimientos de personal altamente especializado, maquinaria y sustancias de reposición.

49. Recambio plasmático terapéutico en población pediátrica

Gutiérrez Hernández Rita Concepción,*
López Victoria Alicia Belem,* Bárcenas Contreras José Antonio,* Muñoz Peña Mario Alberto,*
Zarco Romero Fernando,* Urrutia Jiménez Ismael†
* Banco de Sangre y Servicio de Medicina Transfusional del Hospital Infantil de México Federico Gómez. † Banco de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza.

Introducción: el recambio terapéutico de plasma (RPT) es una técnica de depuración sanguínea extracorpórea, mediante la cual se eliminan sustancias que generan daño, con la finalidad de ser sustituido por soluciones que permiten mantener el volumen y presión oncótica. Actualmente el RPT ha tomado un papel importante en el tratamiento de enfermedades de naturaleza diversa: hematológicas, neurológicas, renales, pulmonares y reumatológicas. El RPT tiene estudios claramente definidos en la población adulta, no así en la población infantil, donde es difícil realizar estudios controlados aleatorizados. Existe un número bajo de estudios publicados en pediátricos y los procedimientos se basan en la trasposición de las guías de la Sociedad Americana de Aféresis (ASFA, por sus siglas en inglés) y en la experiencia de cada institución.

Objetivo: analizar y dar a conocer la experiencia del tratamiento de RPT en población pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez durante 2022 al 2023. **Material y métodos:** estudio transversal, retrospectivo realizado en el Hospital Infantil de México, del 01 de enero 2022 al 31 de diciembre 2023, en pacientes con RPT utilizando separador celular *Spectra Optia*, mediante catéter venoso central; las variables de estudio revisadas fueron: edad, género, peso, volémias procesadas, fluido de reemplazo, y aplicación de categoría ASFA 2023. **Resultados:** se realizaron a 111 pacientes 495 sesiones de RPT, 56 masculinos (50.5%) y 55 femeninos (49.5%); el servicio con mayoría de pacientes fue Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) con 61 (55%), segundo lugar fue la Unidad de Terapia Quirúrgica con 16 pacientes (14.4%), tercer lugar reumatología con 13 pacientes (11.7%), cuarto lugar nefrología 12 pacientes (10.8%), quinto lugar neurología seis pacientes (5.4%), sexto lugar Unidad de Trasplante de Células Progenitoras Hematopoyéticas 2 (1.8%) y séptimo gastroenterología con 1 (0.9%) (*Figura 49.1*). El rango de edad fue cuatro meses a 18 años, con media 9.58 años y moda 14 años. Peso promedio 32.8 kg; el rango fue de 5.1 a 86 kg; y moda 38 kg. Número de sesiones por paciente con rango de 1 a

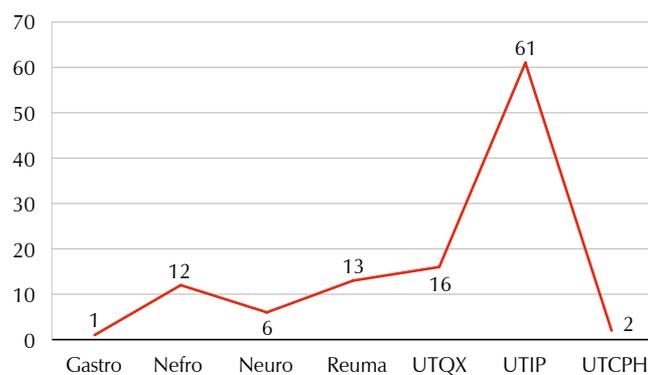


Figura 49.1: Pacientes tratados por servicios.

Tabla 49.1: Diagnósticos y categoría de la Sociedad Americana de Aféresis de los procedimientos realizados.

Diagnóstico	Total	Porcentaje	Categoría ASFA	Grado de evidencia
Choque séptico	38	32.2	III	2A
Falla hepática	25	21.2	I	1A
Encefalitis autoinmune	4	3.4	III	2C
Falla orgánica múltiple	12	10.2	III	2A
LES	20	16.9	II	2C
Rechazo renal	10	8.5	I	1B
Guillain-Barré	1	0.8	I	1B
Sx hemofagocítico	1	0.8	III	2C
Rechazo cardíaco	2	1.7	II	1C
Rechazo CPH	1	0.8	III	2C
Sx Kawasaki	1	0.8	III	2C
Artritis/nefropatía	1	0.8	III	2B
Mielitis longitudinal extensa	1	0.8	I	1B
Desensibilización ABO	1	0.8	II	1B

12, media 4.02 y moda de 5. El promedio en volemias procesadas fue 1.5, rango 0.1 a 3.2. La solución de reemplazo 57.8% fue plasma fresco, 36.5% albumina al 5% y ambos en 5.4%. La categoría y grado de evidencia de ASFA se distribuyó: categoría I 31.4%, evidencia 1A (21.2%), 1B (10.2%), categoría II 19.5%, evidencia 1B (0.8%), 1C (1.7%) 2C (16.9%), categoría III (49.2%) evidencia 2A (42.4%) 2B (0.8%) 2C (5.9%). Las complicaciones más frecuentes fueron la reacción alérgica en cinco pacientes (4.5%), disfunción del catéter en 4 (3.6%), hipotensión en 2 (1.8%), hipocalcemia e hipertensión en 1 (0.9%). (Tabla 49.1)

Conclusiones: el recambio plasmático terapéutico de acuerdo con el análisis realizado en la población de nuestro hospital constituye un importante apoyo en el manejo de los pacientes críticos y enfermedades con componentes autoinmunes, incluidas aquellas con bajo nivel de evidencia clínica según las categorías de indicación de ASFA. El RPT es un procedimiento seguro y bien tolerado en la población pediátrica.

OTROS

50. Análisis epidemiológico en la prevalencia de infecciones de transmisión sanguínea (VIH, Chagas, Sífilis, Hepatitis B Y Hepatitis C)

Mejía Domínguez Ana María,
Soster Contreras María de los Ángeles,
Campos Morales Nayelli, Jiménez Córdoba María Eugenia
Banco de Sangre del Instituto Nacional
de Cardiología «Ignacio Chávez»

Introducción: de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, las pruebas para la detección de los agentes infecciosos transmisibles por transfusión deberán incluir de forma obligatoria la detección de los siguientes agentes: *Treponema pallidum*, virus B de la hepatitis (antígenos de superficie) (VHB) y anticuerpos contra virus C de la hepatitis (VHC), virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), anticuerpo *Trypanosoma cruzi*. Se cumplen los requisitos para donar: ser mayor de 18 años, pesar mínimo 50 kg, en general tener buena salud, presentar una identificación oficial con fotografía, personas sin tos, gripe, dolores de cabeza, no padecer o haber padecido epilepsia, hepatitis, sífilis, paludismo, cáncer, sida o enfermedades del corazón, no haber ingerido bebidas alcohólicas en las últimas 48 horas, no haber tenido ningún tipo de cirugía en los últimos seis meses, no haberse realizado tatuaje, perforación o acupuntura en el último año, no haber sido vacunado en los últimos 28 días y no haber sido vacunado de rabia en el último año. **Objetivo:** identificar enfermedades infecciosas de transmisión sanguínea en potenciales donantes del banco de sangre del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INC), en el periodo 2012-2021.

Material y métodos: estudio transversal, periodo de análisis 2012-2021, muestras de sangre de donantes potenciales. Antes de la toma de muestras se aplica un cuestionario sociodemográfico, de factores/prác-

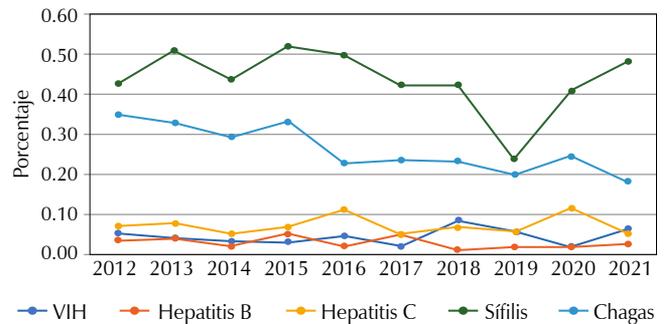


Figura 50.1: Prevalencia de enfermedades infecciosas en potenciales donantes de 2012 a 2021 en el Banco de Sangre del INC.

tics de riesgo (tatuajes, acupuntura, perforaciones, infecciones de transmisión sexual previas), estado de salud y se firma de consentimiento informado para la donación. El banco de sangre del INC está certificado. **Resultados:** se incluyeron 102,637 donantes, por año sería un promedio de 9,331, con edades de 18 a 60 años, la tercera parte mujeres. Se encontró una prevalencia para VIH de 0.04%, VHC 0.07%, VHB 0.03%, *T. pallidum* 0.43% y *T. cruzi* 0.26%, se analizaron las prácticas de riesgo sexuales, tatuajes, uso de drogas, así como su relación al género (Figura 50.1). **Conclusiones:** las prevalencias identificadas en el presente estudio en donantes potenciales del INC para VIH, *T. pallidum*, VHC, HVB y *T. cruzi* son más bajas que las reportadas en estudios previos realizados en México. Los donantes que acuden al banco de sangre del INC corresponden principalmente a donantes familiares, altruistas o voluntarios, siendo estos los esquemas de donación más seguros para la obtención de sangre y sus componentes. Se requiere una adecuada selección del donante, para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas. La provisión y el acceso a sangre segura para transfusiones están relacionadas con la organización y el grado de desarrollo de los servicios de sangre y la participación de la sociedad a través de la donación voluntaria. Por último, el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas por el uso de la sangre no segura ha hecho que se promueva la importancia del aseguramiento de la sangre por parte de los donantes que sean de repetición y altruistas.

51. Implementar protocolos y procesos para la atención de las personas privadas de su libertad en el área de transfusión ambulatoria del Servicio de Medicina Transfusional del Hospital General del Estado De Sonora

Ruíz Inzunza Claret Eduwiges, Clark Hernández María Fernanda, López Castro María Fernanda, Medina Espinoza Dulce Esperanza
Hospital General del Estado de Sonora.

Introducción: con base en el derecho que tenemos a la salud y a la falta de estrategias dentro de las instituciones públicas para la atención de personas privadas de su libertad (PPL) con requerimientos de

hemocomponentes, es necesario establecer protocolos y procesos de atención que garanticen el espacio, trato digno, seguridad y acceso oportuno. En el servicio de medicina transfusional contamos con un área de transfusión ambulatoria en donde se realizan las transfusiones de algún componente sanguíneo a las PPL, lo que facilita que no estén hospitalizados en los servicios de urgencias de manera prolongada y agiliza su atención. **Objetivo:** promover a través de protocolos y procesos la atención a las personas privadas de su libertad en el área de transfusión ambulatoria del servicio de medicina transfusional del Hospital General del Estado de Sonora. **Material y métodos:** estudio observacional, descriptivo, longitudinal y de población, de abril de 2023 a abril de 2024. Se realizaron reuniones previas con personal directivo del Centro Federal de Readaptación Social (CEFERESO) en conjunto con autoridades del hospital y del servicio de medicina transfusional, estableciendo acuerdos sobre la forma de trabajar y visitas al servicio por cuestiones de seguridad. **Resultados:** de abril de 2023 a abril de 2024, se realizaron cuatro reuniones con personal del CEFERESO y autoridades del hospital, realizando los procesos y protocolos aprobados que se establecieron para la atención de las PPL, plasmados en el manual de procedimientos, el cual cuenta con los siguientes lineamientos: cita de trabajo social del reclusorio para la presentación y entrega de documentos, cita del paciente bajo los protocolos de resguardo por el centro penitenciario, toma de piloto para realizar la compatibilidad, programación y transfusión de hemocomponentes. Se realizaron seis reuniones con trabajo social, se tomaron seis muestras piloto para compatibilizar, seis programaciones, con un total de 12 unidades de paquetes globulares transfundidos sin presentar eventos adversos y sin percances durante la estadía de las PPL. **Conclusiones:** en el servicio de medicina transfusional en el área de transfusión ambulatoria recibimos a pacientes privados de su libertad, lo cual causa temor por poner en riesgo la seguridad, sin embargo, se han desarrollado procesos y protocolos para proteger la integridad del personal. Es necesario un compromiso por parte de las instituciones públicas, por lo que el presente trabajo impactará de forma positiva para la promoción de la atención e inclusión de estos pacientes, con el fin de ayudar a mejorar las condiciones de salud.

52. Digitalización de datos en el banco de sangre: mejorando la seguridad y eficiencia

Guevara Márquez Yamel Carolina,
Esquivel Téllez Cesar, Esquivel Téllez Javier,
Estrada Carsolio Clotilde, Gutiérrez Sánchez Octavio
SAFTÜ.

Introducción: la digitalización de datos es el proceso de convertir información de formato físico a formato digital, lo que permite que la información sea almacenada, gestionada y de acceso mediante sistemas electrónicos. En un banco de sangre, esto implica la utilización de tecnologías para registrar, almacenar

y manejar datos de donantes, unidades de sangre, transfusiones, pacientes, entre otros. La seguridad y trazabilidad son puntos clave en un banco de sangre; aunque no son los únicos que se deben considerar. La unificación de la tecnología impacta en la optimización de la gestión de donantes, componentes sanguíneos, administración de recursos de manera eficiente e incremento en la seguridad y trazabilidad. **Objetivo:** enfatizar los beneficios de la digitalización de datos en el banco de sangre y el alcance que puede tener. **Material y métodos:** estudio descriptivo y observacional realizado con la implementación del *software* SAFTU en los servicios de sangre. **Resultados:** con la implementación del *software* SAFTU se han obtenido diversos beneficios: 1. Aseguramiento y protección de la información de los servicios de sangre con certificación ISO 27001, 2. Gestión real de agenda de los donantes: mejorando su educación con la entrega de criterios de selección previo a su registro mediante correo, con lo que se incrementa la seguridad transfusional y disminuye el costo de atención de donantes no aptos. Ahorro de tiempo en recordatorio de citas por el personal de promoción y gestión adecuada de recurso humano e insumos. Optimización de la gestión de donantes a través de la segmentación de la base de datos con caracterización demográfica. Monitoreo eficaz y eficiente de encuestas de calidad, 3. Gestión y monitoreo remoto de la administración de componentes sanguíneos, así como de la operación total del servicio de sangre. Vigilancia de operación de equipos, pruebas y recurso humano. Capacidad de toma de decisiones en tiempo real en forma remota. Compatibilidad real y actualizada con los reportes mandatorios vigentes. Versatilidad en la obtención de reportes de operación, seguridad y mejora en la eficacia y eficiencia del servicio de sangre. **Conclusiones:** a través de la aplicación de las herramientas tecnológicas, digitales y virtuales los servicios de sangre pueden obtener muchos beneficios clave: reducción de riesgo de pérdida o daño de registros; mejora en la privacidad y protección de la información de donantes, componentes sanguíneos, operación y pacientes; acceso rápido y preciso a la información; mejora la eficiencia en la gestión y procesamiento de operaciones totales del servicio de sangre; disminución de errores humanos asociados con la entrada manual de datos físicos y digitales; trazabilidad detallada y transparente de cada punto de la cadena transfusional.

53. Estudio retrospectivo del control de calidad realizado a los crioprecipitados del Centro Jalisciense de la Transfusión Sanguínea, 2023

Valdovinos Martínez Laura,
Covarrubias Gudiño Xochil Cecithl,
Gutiérrez Alatorre Aldo Fernando Adrián,
De la Mora López Patricia Araceli
Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Jalisco.

Introducción: la importancia que tiene realizar el control de calidad en los hemocomponentes obtenidos en el banco de sangre es vital para garantizar que estos puedan ser dispensados en una forma segura,

■ < 70 UI/un, < 140 mg/un, < 100 UI/un
■ > 70 UI/un, > 140 mg/un, > 100 UI/un
■ > 130 UI/un, > 350 mg/un, > 250 UI/un

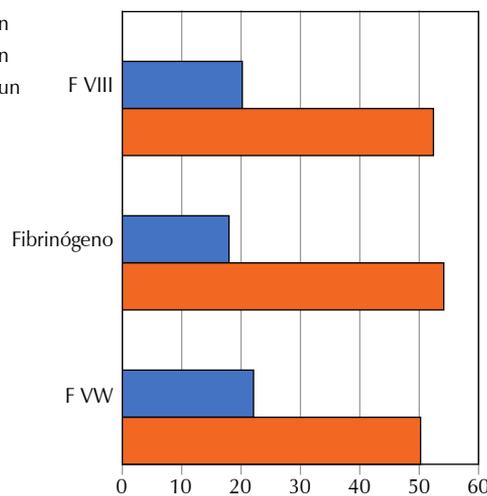
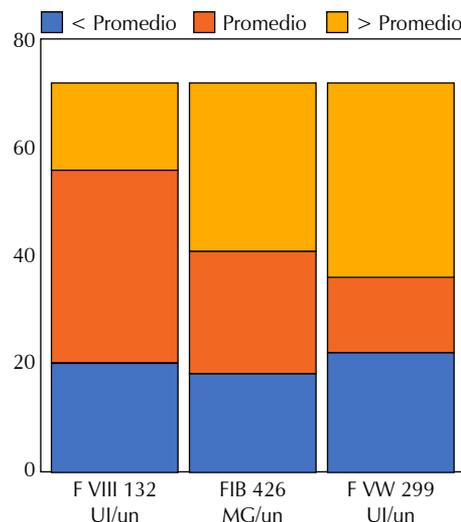


Figura 53.1:

Resultados y aceptación de los crioprecipitados analizados de acuerdo a las determinaciones de factor VIII, fibrinógeno y factor de von Willebrand.



oportuna y eficiente a los pacientes y de esta manera cubrir las necesidades de las diferentes dependencias de Secretaría de Salud a las cuales les presta servicio el Centro Jalisciense de la Transfusión Sanguínea (CETS). Los crioprecipitados se obtienen de las unidades de plasma fresco congelado posterior a su descongelación de manera controlada, su función es la corrección de la deficiencia de los factores de la coagulación I, VIII, von Willebrand y XIII. A estos crioprecipitados se les evalúa fibrinógeno, factor VIII y factor von Willebrand según la normativa vigente en México. **Objetivo:** el objetivo principal de este estudio es verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en la NOM 253 SSA01-2012 apartado 8.6.3 para crioprecipitados producidos en el CETS. **Material y métodos:** estudio retrospectivo en el cual se analizaron todos los datos de control de calidad a crioprecipitados recolectados de los archivos del CETS correspondientes de enero a diciembre de 2023, para los parámetros de factor VIII, factor von Willebrand y fibrinógeno. Estos análisis fueron realizados en el equipo *STA Compact*, con muestras en dilución 1:10 (debido a la alta concentración de factores de coagulación en este tipo de componentes) con previa validación de controles de calidad internos para el equipo en uso. **Resultados:** de acuerdo a los parámetros de calidad establecidos en la NOM-253-SSA01-2012 apartado 8.6.3 tabla 28, se valoraron 72 unidades de crioprecipitado durante el periodo de enero a diciembre de 2023 (6 unidades cada mes) y se encontró que 100% de las unidades valoradas cumplen con las especificaciones de calidad establecidas en la NOM siendo el valor más bajo de 73 UI/unidad para factor VIII, 155 mg/unidad para fibrinógeno y 113 UI/unidad para factor von Willebrand (**Figura 53.1**). **Conclusiones:** con base en los resultados obtenidos de las muestras evaluadas de los crioprecipitados adquiridos en el Centro Jalisciense de la Transfusión Sanguínea durante el año 2023, se logró verificar el cumplimiento con la normatividad vigente, pudiendo garantizar la calidad de dichos he-

mocomponentes para su dispensación a los pacientes que así lo requieran.

54. Evaluación integral de la eficiencia y efectividad en la recolección y distribución de componentes sanguíneos: un análisis retrospectivo de colectas y suministros a hospitales

García Tunaes Clemente Salvador, Domínguez Hernández Martín, Arroyo Anduiza Carla Ileana, Zamudio Chávez Oscar *Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza.*

Introducción: la distribución eficiente de componentes sanguíneos es crucial para asegurar una atención médica oportuna. En un sistema de salud dinámico, la recolección y distribución adecuada de sangre total y sus componentes juegan un papel esencial en respuesta a las necesidades transfusionales de los pacientes. Este estudio aborda la eficiencia y efectividad en la recolección y distribución de compo-

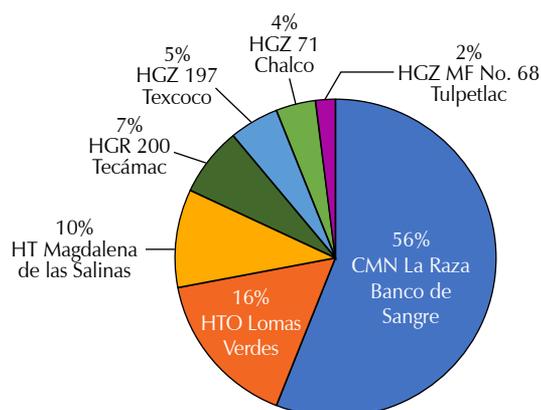


Figura 54.1: Porcentaje de unidades de sangre total recolectadas por el periodo.

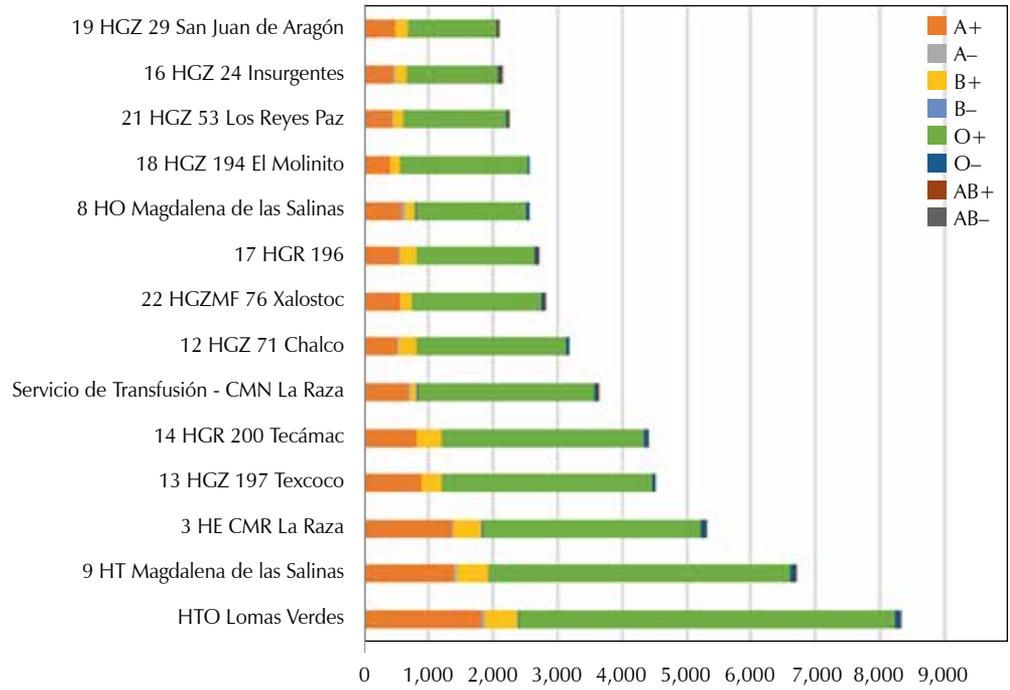


Figura 54.2:

Principales hospitales a los que se les suministra CE.

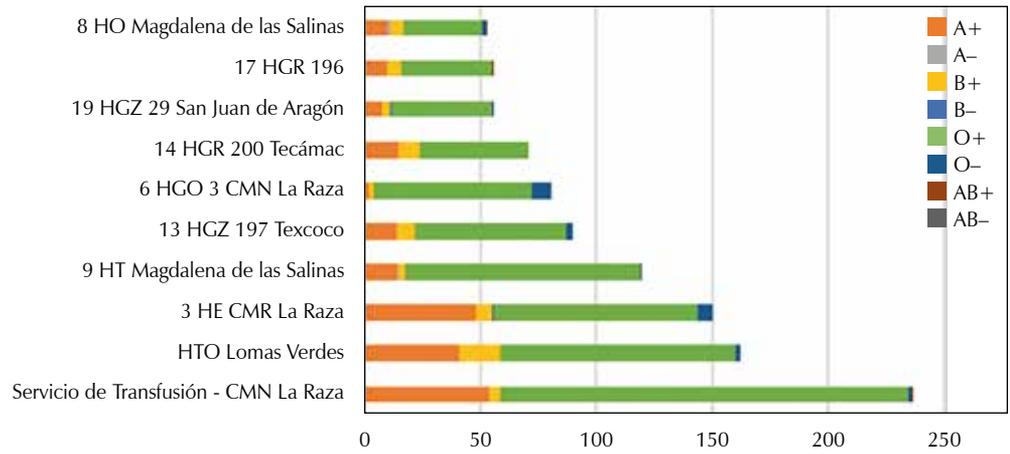


Figura 54.3:

Principales hospitales a los que se les suministra CE leucodepletados.

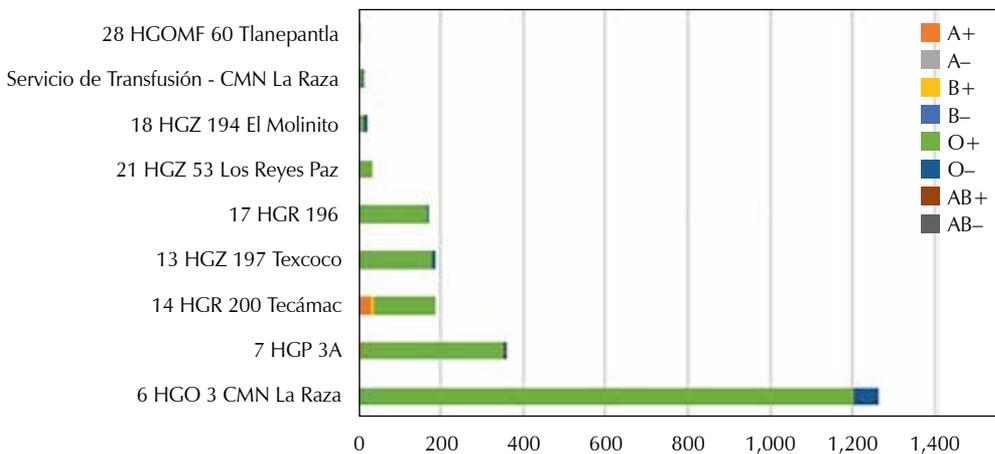


Figura 54.4:

Principales hospitales a los que se les suministra CE pediátricos.

Figura 54.5:

Principales hospitales a los que se les suministra PFC.

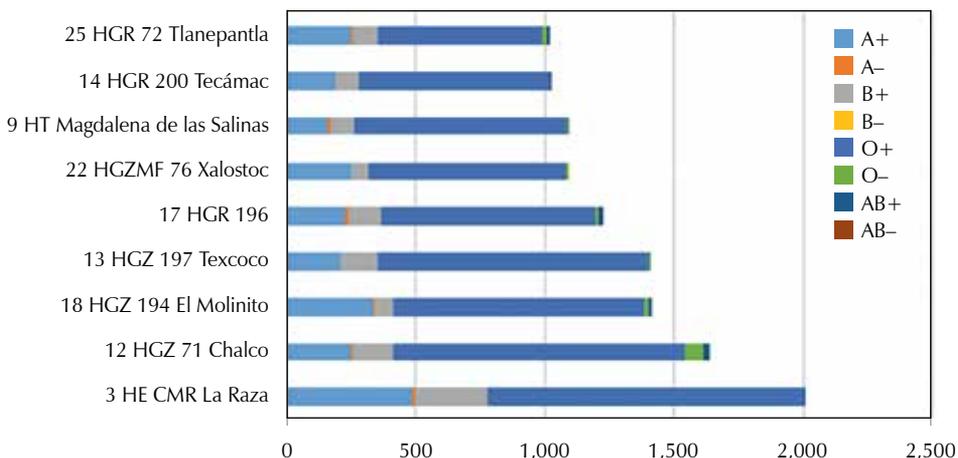
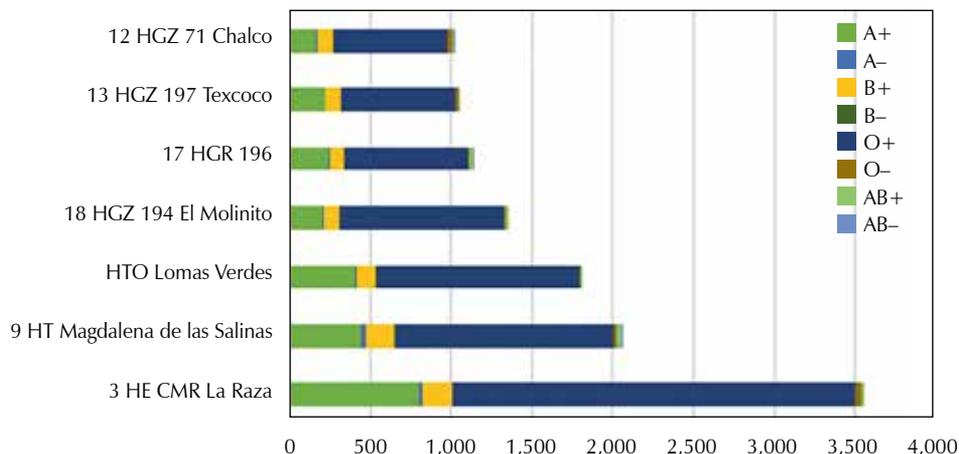


Figura 54.6:

Principales hospitales a los que se les suministra CP.

nentes sanguíneos en diversos hospitales, evaluando tanto la capacidad de los centros de colecta como la demanda de los hospitales receptores. **Objetivo:** evaluar la eficiencia y efectividad en la recolección y distribución de componentes sanguíneos desde los centros de colecta hacia los hospitales, identificando patrones de demanda y uso durante el periodo de 1 de enero de 2023 a 31 de enero de 2024. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo basado en datos de recolección de sangre total y distribución de componentes sanguíneos. Los datos fueron recolectados de varios centros de colecta y hospitales, incluyendo el Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional La Raza (BCSCMNL). Se analizaron unidades de eritrocitos, plaquetas y plasma fresco congelado suministradas a los hospitales, así como las unidades recolectadas en cada centro. La eficiencia de recolección y distribución fue evaluada mediante análisis descriptivo y correlacional utilizando Excel. **Resultados:** el BCSCMNL recolectó 53,832 unidades de sangre total, representando más de 55% del total recolectado. El Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes (HTOLV) recibió 8,469 unidades de concentrados eritrocitarios, destacándose como un receptor clave. El Hospital de

Especialidades CMN La Raza (HECMNLR) recibió 1,231 unidades de eritrocitos irradiados, 2,009 unidades de concentrados plaquetarios, 3,555 unidades de plasma fresco congelado y 2,319 unidades de plaquetaféresis, subrayando su capacidad avanzada para manejar componentes especializados. Las colectas externas en centros como el Hospital de Traumatología de Lomas Verdes y Magdalena de las Salinas contribuyeron significativamente a la disponibilidad de componentes, con un total combinado de 25,641 unidades (Figura 54.1-Figura 54.6). **Conclusiones:** la eficiencia del BCSCMNL en la recolección de sangre total y la distribución precisa de componentes sanguíneos reflejan una gestión efectiva. El HTOLV y el HECMNL emergieron como receptores clave, mostrando una alta demanda y capacidad para manejar componentes especializados. Los patrones de demanda indican la necesidad de mantener un inventario diversificado y robusto. Las colectas externas son esenciales para asegurar un suministro continuo y suficiente, mejorando la resiliencia del sistema transfusional. Este estudio proporciona una base sólida para optimizar la recolección y distribución de componentes sanguíneos, asegurando una atención médica eficaz y oportuna.

55. Experiencia en el reemplazo de tecnología para la irradiación de componentes sanguíneos, con estándares internacionales; en el Banco de sangre de la UMAE, HC, 34

González Santos Mario Alberto,
Barragán Pinera Erika, Sifuentes Herrera Verónica,
Flores Hernández Héctor Andrés
*Unidad Médica de Alta Especialidad,
Hospital de Cardiología No. 34 «Dr.
Alfonso J. Treviño», Nuevo León.*

Introducción: la irradiación celular, es un procedimiento en el que se somete un componente celular sanguíneo a la acción de radiación ionizante por métodos previamente estandarizados y autorizados, con la finalidad de evitar en el receptor la enfermedad del injerto contra huésped asociada a transfusión. En un inicio nuestro irradiador sanguíneo empleaba radiación gamma de ^{137}Cs dispuesto en dos fuentes de 3000 Ci; la tendencia actual es sustituirlos por equipos emisores de rayos X que son más seguros y sencillos de operar. **Objetivo:** dar a conocer la experiencia de la UMAE HC 34 CMN Monterrey en el cambio del irradiador de rayos gamma por irradiador de rayos X, abordando los desafíos y soluciones encontradas para optimizar los procesos y la gestión de la institución.

Material y métodos: el proceso de reemplazo se dividió en distintas etapas con la finalidad de gestionar de forma eficiente cada una de ellas. En principio, se realizó la etapa de retiro de las fuentes gastadas que contó con un plan de seguridad física que incluyó el procedimiento de desmantelamiento del irradiador gamma ^{137}Cs , extracción de las fuentes y embalaje de las mismas realizado por personal experto, para su transporte al destino de confinamiento final; todo de acuerdo a las normas internacionales en el desecho de fuentes radiactivas desgastadas. Posteriormente se realizó la adecuación de infraestructura para posibilitar la llegada del irradiador de rayos X, que incluyó el entrenamiento del personal operativo y el ajuste de los procedimientos. Por último, se monitoreó y evaluó lo implementado para determinar su impacto en las rutinas y posibles oportunidades de mejora. **Resultados:** se cumplieron los puntos en cuanto al plan de seguridad física que incluyeron capacitación del personal involucrado, el aseguramiento de las áreas del hospital, la demarcación de las rutas, control y supervisión del desmantelamiento, embalaje, transporte y destino final de las fuentes todo esto por personal calificado y acreditado por la CNSNS. Al mismo tiempo se realizaron los trámites pertinentes con el órgano regulador para las notificaciones operativas del proceso y bajas de las fuentes de la licencia de operación del irradiador gamma, de manera posterior se realizaron las gestiones administrativas para adquirir el equipo irradiador de rayos X, así como los trámites para su alta de la licencia de operaciones de este dispositivo.

Conclusiones: la eficiente gestión administrativa aunada al trabajo en equipo del personal experto versado en seguridad radiológica, en observancia de normas internacionales, son indispensables para el reemplazo

de tecnologías para la irradiación de componentes sanguíneos acorde a los estándares internacionales como en nuestra instalación; lo que provee ventajas tangibles como la mejora en procesos administrativos de licenciamiento ante el órgano regulador nacional (CNSNS), así como la simplificación de la operatividad diaria respecto a la irradiación de componentes sanguíneos en beneficio de nuestros usuarios mediante procesos seguros y altamente competitivos a nivel mundial.

56. Grupo sanguíneo e infección por Virus de Papiloma Humano en el cáncer de próstata en población mexicana

Rodríguez Romero Brenda Ivonn,
Sánchez Monroy Virginia
*Escuela Superior de Medicina,
Instituto Politécnico Nacional.*

Introducción: el cáncer de próstata (CaP) es el segundo tipo de cáncer más común en hombres, se encuentra en tercer lugar en América Latina, incluso se estima que 1 de cada 8 hombres será diagnosticado con CaP en el transcurso de su vida. El Virus del Papiloma Humano (VPH) causa la infección viral de transmisión sexual más frecuente, se ha propuesto que provoca inflamación crónica de la próstata, lo que conlleva a que el tejido sea más susceptible a presentar cambios malignos; se ha encontrado VPH en tejidos con hiperplasia prostática benigna (HPB) que en el futuro desarrollan CaP. Por su parte, los antígenos del grupo sanguíneo ABO se encuentran en una variedad de células epiteliales y su importancia se extiende más allá de la medicina transfusional, se han realizado asociaciones entre el grupo sanguíneo O y ciertas neoplasias malignas; son pocos los estudios que han investigado las posibles asociaciones entre los grupos sanguíneos ABO y el riesgo de CaP.

Objetivos: identificar la prevalencia y genotipos de VPH en CaP e HPB. Clasificar los genotipos de VPH y grupo sanguíneo ABO en ambos grupos. Correlacionar VPH y grupo sanguíneo ABO con el grado de CaP y los cambios histopatológicos. **Material y métodos:** estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal, correlacional. Desde enero 2024, en desarrollo. Muestras de tejido prostático de un hospital de tercer nivel en Ciudad de México, 117 de pacientes con CaP y 60 con HPB. Estadificación de CaP con el índice de Gleason; grupo sanguíneo con prueba directa en inversa en tubo, análisis de ADN viral para VPH con reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para genotipificación de 23 tipos de VPH. **Resultados:** se detectó una frecuencia alta de VPH en ambos grupos de estudio 40 (67%) en HPB y 109 (93%) en CaP. La presencia de VPH se encontró asociada a CaP OR 6.8 (2.8-16.7). Se detectó además mayor frecuencia de infección múltiple en CaP (64%) que en HPB (35%) ($p < 0.01$). Los genotipos más frecuentes fueron 16, 11, 18, 6, 39, 51, 58 y 59. Se detectó mayor frecuencia de genotipos 16 (15 vs 45%), 18 (31 vs 8%) y 11 (43 vs 8%) ($p < 0.01$) en el grupo de CaP que el grupo de HBP. Se presentó mayor

frecuencia del grupo sanguíneo O, lo que se encuentra acorde con la estadística en nuestro país. Se presentó mayor riesgo en el grupo O para presentar infección por VPH en los casos de CaP OR 1.6 (1.15-7.5). Se identificaron cambios histopatológicos respecto al grupo sanguíneo, encontrando mayor frecuencia de hiperplasia de células basales e invasión perineural en el grupo sanguíneo O, lo que se interpretaría como que existe una mayor probabilidad de que el cáncer se haya propagado fuera de la próstata, esto puede tomarse en cuenta para considerar la posible respuesta al tratamiento, ya que se ha reportado mayor frecuencia de márgenes quirúrgicos positivos el grupo sanguíneo O. **Conclusiones:** existe alta prevalencia de infección de VPH en pacientes con CaP que indica un posible papel en la patogénesis; se presentan cambios histopatológicos distintos en el grupo sanguíneo del sistema ABO. Se requieren estudios para dilucidar su papel específico en la infección que confirme su vinculación y contribuya además a proponer estrategias de prevención del CaP.

57. Motivos de diferimiento y su impacto para personalizar la promoción de la donación altruista

Ornelas García Sahara Paola,
Gutiérrez Alatorre Aldo Fernando Adrián
Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Jalisco.

Introducción: el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS) Jalisco cuenta con un departamento de Promoción de la Donación de Sangre Altruista, el cual tiene entre varias funciones, entre ellas, la de brindar información sobre los criterios de diferimiento a la donación. En este estudio se analizaron los motivos de diferimiento de campañas de donación altruista con el fin de encontrar variables útiles para enfocar la promoción en factores de riesgo dependiendo de las poblaciones a tratar. **Objetivos:** presentar un análisis de causas de diferimientos en donantes altruistas participantes en campañas extramuros del CETS Jalisco de enero de 2023 a abril 2024 y definir cuales factores de riesgo son más comunes y con ello generar grupos específicos para personalizar la promoción a la donación. **Material y métodos:** se realizó un análisis retrospectivo de los donadores no aptos de campaña por medio del sistema informático de registro del CETS Jalisco con valoración por medidas de tendencia central y análisis de grupos. **Resultados:** durante este periodo se realizaron 46 campañas de donación altruista con un total de 3,399 disponentes registrados y 1,685 no aptos (49.57%) la distribución de rechazo por edad por edad fue la siguiente: 18-25: 1,017 (60.37%), 26-50: 598 (35.48%) y > 50: 70 (4.15%) por sexo fue de 63.3% mujeres versus 36.8% hombres. En cuanto a motivos de diferimiento se categorizaron en: HB/HTO, leucocitos o plaquetas, periodo de ventana, mala calidad de venas, riesgo infecto-contagioso, infecciones, consumo de sustancias y riesgo de reacción adversa a la donación. Con los siguientes resultados: 8%, 26%, 26%, 10%, 3%,

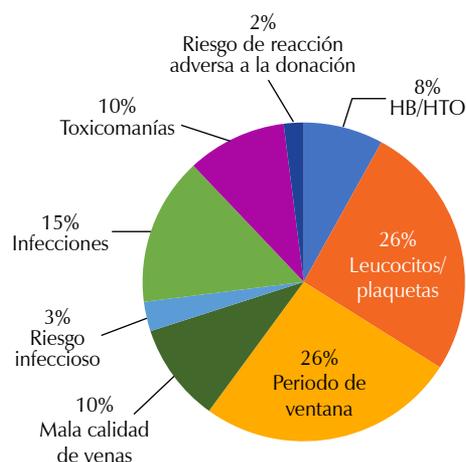


Figura 57.1: Distribución de motivos de diferimiento en campañas de donación altruista.

15%, 10% y 1% respectivamente. Se categorizaron en 4 tipos de campaña de donación: hospitales, empresas, instituciones públicas e instituciones educativas. En el análisis se encontró que, pese a que la principal causa de rechazo fueron leucocitos fuera de rango, existió la tendencia del aumento de diferimientos por periodos de ventana en instituciones educativas con respecto a instituciones públicas (36 versus 24%) y en hospitales con donación activa de personal con rangos de edad de 18 a 25 años con respecto a hospitales sin becarios donantes (32 versus 21%), además no se encontraron diferencias entre diferimientos por leucocitos dependientes de la estación del año (*Figura 57.1*). **Conclusiones:** en este estudio se encontró un aumento en el diferimiento por periodos de ventana en población de 18 a 25 años propios de instituciones educativas y hospitales con personal becario, por lo que recomendamos enfocar la promoción a la donación a este tipo de diferimiento por esta causa.

58. Rendimiento plaquetario en distintos tiempos de reposo de sangre total obtenidos por método automatizado

Saldaña Vázquez Roxana,
González Santos Mario Alberto,
Solano Ricardi María de las Mercedes,
Jasso González Elsa Isabel,
Grimaldo Hernández Gabriela
*Unidad Médica de Alta Especialidad,
Hospital de Cardiología No. 34 «Dr.
Alfonso J. Treviño», Nuevo León.*

Introducción: existen distintos métodos para preparar hemocomponentes de las donaciones de sangre total. Con el uso de procesos semiautomatizados el descarte de concentrados plaquetarios es de hasta 6% debido al fallo para el cumplimiento de los estándares de calidad. Los métodos automatizados han demostrado mejorar la productividad, el flujo del trabajo operativo y la calidad de los hemocomponentes; uno

de los factores que afectan en la variabilidad de los productos es el tiempo de espera de la sangre total antes de ser procesada. **Objetivo:** analizar el rendimiento plaquetario en distintos tiempos de reposo de sangre total obtenidos por método automatizado. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, longitudinal, comparativo y retrospectivo. Se incluyeron concentrados plaquetarios obtenidos por método automatizado, de sangre total de donantes que cumplieron con los criterios de selección establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, en el periodo comprendido de noviembre de 2023 a enero de 2024 en el Banco de sangre de la UMAE 34, Hospital de Cardiología. A estas unidades se les realizó el control de calidad establecido por esta misma norma y se registraron además variables demográficas y de laboratorio de los donantes y el tiempo de sangría. Los datos se dividieron en grupos de acuerdo al tiempo de reposo de la sangre total antes de su procesamiento (dos, cuatro, seis y ocho horas, respectivamente). Se determinó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov y se realizó estadística descriptiva y frecuencias según corresponde. Para la comparación de los grupos se utilizó ANOVA de un factor; se realizó además análisis de correlación entre las variables con el paquete estadístico IMB SPSS v 29. **Resultados:** se analizaron los datos correspondientes a 128 concentrados plaquetarios, 83.6% (107) correspondió a donadores hombres. La distribución por grupos sanguíneos fue la siguiente: 60.2% grupo O+, 26.6% A+, 8.6% B+, 2.3% AB+ y 2.3% O-. La media de plaquetas por unidad fue de 6.99×10^{10} , $SD \pm 1.35 \times 10^{10}$. Se encontró una correlación significativa entre las plaquetas por

unidad y las plaquetas del donante (Pearson 0.560, $p < 0.001$); más no con el tiempo de sangría (Pearson -0.144 $p = 0.106$) o el tiempo de reposo de la sangre total (Pearson .086, $p = 0.334$). El ANOVA de un factor no fue significativo con una $F .348$, $p = 0.791$ (Tabla 58.1). **Conclusiones:** en este estudio no se encontró diferencia significativa en el rendimiento plaquetario entre los diferentes tiempos de reposo de la sangre total antes de ser procesadas con un método automatizado de fraccionamiento. Tampoco hubo correlación entre la cantidad de plaquetas por unidad y el tiempo de sangría o el tiempo de reposo de la sangre total. Con estos hallazgos concluimos que no se mejora el rendimiento plaquetario prolongando el tiempo de reposo de la sangre total por más de dos horas.

59. Prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes con enfermedad cardíaca en la UMAE Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI de 2021 a 2023

Hinojosa Baltierra Luis Fernando,
Castillo Albarrán Fátima Martha,
Gama Villa Dulce María
Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de
Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS.

Introducción: la transfusión sanguínea es un procedimiento que tiene un papel terapéutico en circunstancias específicas, pero también representa riesgos asociados como la aloinmunización; la relevancia clínica de estos antígenos en el trasplante de tejidos u órganos radica en la capacidad de estas moléculas para incitar una respuesta inmune, causando potencialmente una reacción transfusional o un rechazo. En el paciente con cardiopatía, no sólo se debe tener en

Tabla 58.1: Características de los donantes y de las unidades analizadas.

Estadística descriptiva						
Datos del donante	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Peso (kg)	82.00	55.00	137.00	86.48	14.98	224.54
HB (g/dL)	5.90	12.40	18.30	15.16	1.26	1.59
Hto (%)	18.20	37.80	56.00	47.19	3.83	14.67
Plaquetas (k/uL)	222.00	155.00	377.00	251.69	49.25	2,425.91
Tiempo de sangría	10.23	4.78	15.01	7.97	2.15	4.61
Datos de la unidad	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Peso (gr)	28.80	58.20	114.00	94.36	4.14	17.17
Volumen (mL)	28.05	57.64	85.69	66.56	4.04	16.28
Plaquetas (k/uL)	1,130.00	540.00	1,670.00	1,055.28	216.86	47,028.72
Plaquetas por unidad	6.25E + 10	4.15E + 10	1.04E + 11	6.99E + 10	1.36E + 10	1.84E + 20
Leucocitos residuales (k/uL)	2.470	0.030	2.500	0.468	0.455	0.207
Leucocitos residuales por unidad	1.46E + 08	2.19E + 06	1.49E + 08	3.10E + 07	3.00E + 07	8.80E + 14
pH	0.900	6.650	7.550	7.302	0.137	0.019

cuenta el riesgo de aloinmunización, en algunos pacientes la historia natural de la enfermedad les hará candidatos a trasplante cardiaco, lo cual conlleva un riesgo adicional de aloinmunización y rechazo, por ello en esta población se debe tener particular precaución en la toma de decisiones al considerar la transfusión.

Objetivo: determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes con enfermedad cardiaca que fueron hospitalizados entre enero de 2021 y diciembre de 2023. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo, observacional, en el que se analizó al total de la población de pacientes hospitalizados en la UMAE Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en quienes se identificaron anticuerpos irregulares entre enero de 2021 y diciembre de 2023. Para el análisis estadístico descriptivo de la información se realizaron pruebas de frecuencias simples, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión. **Resultados:** durante el periodo se estudiaron un total de 5,399 pacientes, en 54 de ellos se identificó al menos un anticuerpo irregular durante las pruebas de compatibilidad pretransfusionales. De los anticuerpos identificados, 14 fueron anti-E (25.9%), nueve correspondieron a un anti-K1 (16.7%) y siete fueron anti-Dia (13.0%). Adicional al anti-E, se encontraron otros cuatro anticuerpos dirigidos contra

antígenos del sistema Rh distribuidos de la siguiente manera: tres anti-D (5.6%), dos anti-c (3.7%), un anti-c (1.9%) y un anti-E (1.9%). En menor frecuencia se encontraron, anticuerpos dirigidos contra otros sistemas; respecto al sistema Kidd se identificaron dos pacientes con anticuerpos anti-Jka (3.7%), la misma cifra se reportó para anticuerpos anti-Jkb (3.7%); en dos pacientes se encontraron anticuerpos anti-Fya (3.7%); dos más fueron anticuerpos de especificidad anti-I (3.7%). El resto de los anticuerpos identificados fue un anti-N (1.9%) y un anti-S (1.9%); por último, en un paciente se encontró un anticuerpo anti-P (1.9%). En siete pacientes se encontró una mezcla de anticuerpos irregulares compuesta por dos anticuerpos en cinco de ellos y tres anticuerpos en los dos restantes; la mezcla más común fue anti-E con anti-K1, esta mezcla representó 28.6% de este último grupo. **Conclusiones:** la frecuencia de anticuerpos irregulares encontrada en este estudio concuerda con la reportada en estudios realizados en diversas poblaciones; sin embargo, difiere de los resultados encontrados por Mejía-Aguirre y colaboradores en un estudio realizado en población similar durante la década pasada. Probablemente se asocia a los cambios demográficos de la población atendida en el CMN Siglo XXI y al aumento en la búsqueda de anticuerpos irregulares en nuestra UMAE.

Índice de autores

Autor	Págs.	Autor	Págs.
A			
Aguilar Ángel Sandra Patricia	s65	Cueva Orozco Io Myriam Guadalupe	s60
Aguilar Tripp Adriana	s77	Culebro Cruz Erika Patricia	s82
Ake Uc Martha Berenice	s89	D	
Alvarado Navarro Dalila Marisol	s89	De la Mora López Patricia Araceli	s66, s96, s106
Alves Da Silva Ricardo	s93	Díaz Chuc Erik Alejandro	s69, s70, s74, s100
Andrade Mondaca Alexia	s87	Díaz Estrada Chairel I	s73
Arroyo Anduiza Carla Ileana	s107	Dominguez Hernández Martín	s107
Arroyo Falcón JG	s91	E	
Arroyo Pérez José Antonio	s60	Escamilla Guerrero Guillermo	s17, s100
Ávila Salinas Dilery	s81	Espino Franco Leonel	s85, s88
Ayala de la Cruz Sergio	s69, s70, s74, s100	Esquivel Téllez Cesar	s106
B			
Baptista González Héctor Alfredo	s43, s59, s62, s63, s66, s69, s75, s84, s91, s95, s101	Esquivel Téllez Javier	s106
Bárceñas Contreras José Antonio	s104	Estrada Carsolio Clotilde	s106
Barona Cruz Carlos	s91	Estrada Juárez Higinio	s10, s51
Barragán Pinera Erika	s110	F	
Bautista Hernández Adriana	s79	Fernández Sánchez Emmanuel	s67, s72, s91, s98, s100
Bermúdez Bautista Austrebertha	s81	Fimbres Almaraz José Alejandro	s65
C			
Campos Morales Nayelli	s105	Flores Hernández Héctor Andrés	s110
Carbajal Castillo Elizabeth	s92	Flores Ortega Francisco Javier	s66, s69
Cárdenas Virgen Bertha Leticia	s96	Franco Vargás Rei	s14
Carreño Durán Luis Ramón	s63	G	
Castillo Albarrán Fátima Martha	s112	Galván García Ángel Fernando	s57
Castillo Llanos Rodrigo	s87	Gama Villa Dulce María	s112
Castro Auza María Alejandra	s70, s74	Gamboa Arenas Celeste	s77
Cedillo Acosta María Esther	s81	García Díaz Alberto Alejandro Mohamed	s90
Cedillo Rivera Karina Gabriela	s77	García Saldaña Mónica Adelaida	s92
Chávez Estrada Yair Omar	s89	García Tunaes Clemente Salvador	s107
Chávez Méndez Sandra María	s65	Gómez López Reynaldo	s81
Chávez Valencia Dafne Casandra	s70	Gómez Pascual Rosa Nely	s65
Cheno Matrecitos Sarahí Rache	s65	González Santos Mario Alberto	s78, s93, s110, s111
Clark Hernández María Fernanda	s105	Grimaldo Hernández Gabriela	s78, s111
Covarrubias Gudiño Xóchil C	s66	Guerrero García José de Jesús	s29, s60
Covarrubias Gudiño Xochil Cecithl	s96, s106	Guerrero Jiménez Karen Lizeth	s94
		Guevara Márquez Yamel Carolina	s106
		Guillén Chan Sonia Marilyn	s85, s88



Autor	Págs.	Autor	Págs.
Gutiérrez Alatorre Aldo Fernando Adrián	s66, s106, s111	Márquez Castillo Josefina	s79
Gutiérrez Hernández Rita Concepción	s104	Martínez Aguirre Karla Viridiana	s60
Gutiérrez Rivera Carmen Alejandra	s102	Martínez Arias Margarita	s85, s88
Gutiérrez Salinas José	s73	Martínez Reyes Cinthya	s59, s62, s75
Gutiérrez Sánchez Octavio	s106	Martínez Reyes Cinthya Salimah	s84, s91, s95, s101
Guzmán López Víctor Daniel	s94	Medina Espinoza Dulce Esperanza	s105
H		Medina Macías Margarita Leticia	s100
Hernández Albores Myrna Alicia	s63	Mejía Domínguez Ana María	s105
Hernández Alcántara Areli Eunice	s87	Mendoza Calderón Sergio Arael	s97
Hernández Dávila Diana Patricia	s78	Molina Rodríguez Juan Francisco	s90
Hernández Escorcía Sheryl Ivania	s81	Monreal Olmedo Adriana	s72
Hernández Gutiérrez Rita C	s90	Muños Carmona Mauricio	s101
Hernández Huerta María Teresa	s97	Muñoz Peña Mario Alberto	s104
Hernández Jiménez Rocío Magdalena	s91, s95	N	
Hernández Navarro Ana Karen	s89	Nieto Gómez Cecilia de los Ángeles	s92
Hernández Olicón Aura Patricia	s59, s62, s63, s66, s69, s75, s84, s95, s101	O	
Herrera Gómez Felipe de Jesús	s24	Ochoa Robles Beatriz Amanda Victoria	s87
Hinojosa Baltierra Luis Fernando	s112	Ornelas García Sahara Paola	s111
I		Ortega Pérez Shalom	s63
Ibarra Blancas Isabel	s98	Ortuño Sahagún Daniel	s60
Indrikovs Alexander José	s20, s38	Ovilla Moreno Liliana	s71
Islas García Yessica	s90	P	
J		Padilla González María Sujeith	s96
Jaimes Rendón Flor Deyanira	s89	Paz y Miño Jácome Miguel Hernán	s70, s74
Jaloma Avendaño Roberto Enrique	s72, s91	Peña Luna José Armando	s85, s88
Jasso González Elsa Isabel	s78, s111	Pérez Calatayud Ángel Augusto	s55
Jiménez Alvarado Rosa María	s73	Pérez Campos Eduardo Lorenzo	s97
Jiménez Avendaño Ángeles Amariles	s82	Pérez Campos Mayoral Laura	s97
Jiménez Córdoba María Eugenia	s105	Ponce Hernández Sonia	s95
Jiménez González María del Carmen	s71	Portillo García Mireya Leticia	s78, s80
Jiménez López Yesenia	s96	Puga Salinas Omar	s69, s100
Jiménez Uribe Mercedes	s91, s95	R	
Juárez Nicolás Armando	s87	Ramírez Flores Carmen	s92
K		Ramos Martínez Gisela	s85, s88
Kuperman Silvina	s31, s47	Reyes Celis Vianey	s101
L		Robles Espino Diana Guadalupe	s69, s70, s74, s100
Lara Rodríguez Olga L	s90	Rodríguez Romero Brenda Ivonn	s110
Lebrija Córdova Vanessa del C	s73	Roque Álvarez Elsa	s75, s91, s95, s101
Lepe Muñoz Rosario Edith	s63	Rosales Gómez Gloria Priscila	s96
Llaca Díaz Jorge Martín	s69, s70, s74, s100	Rufino Contreras Nancy	s84, s101
López Castro María Fernanda	s105	Ruiz Félix Yajaira Yesenia	s65
López Martínez Erika	s101	Ruiz Inzunza Claret Eduwiges	s65
López Olivares Sixto Emmanuel	s83	Ruiz Inzunza Claret Eduwiges	s105
López Rodríguez Leo Daniel	s85, s88	S	
López Victoria Alicia Belem	s104	Salas Ramírez Antonio	s94
Lordméndez Jácome Doris	s67	Saldaña Vázquez Roxana	s93, s111
Lozada Medina Ildefonso Filemón	s73	Samayoa Chandomi Gustavo Emmanuel	s82
Lozano Pineda Georgina	s71	Sánchez Monroy Virginia	s110
M		San Miguel Garay Erik Alejandro	s69, s70, s74, s100
Magaña Duarte Rafael	s60	Santa María Hernández María Del Carmen	s90
Marañón López Jorge	s85, s88	Santiago Pineda Adela	s76
		Sierra Díaz Erick	s60
		Sifuentes Herrera Verónica	s110

Autor	Págs.	Autor	Págs.
Solano Ricardi María de las Mercedes	s78, s93, s111	Vera Ramírez Leila	s85, s88
Soster Contreras María de los Ángeles	s105	Vértiz Ramírez José de Jesús	s90
T		Vicente García VY	s76
Tepepa Flores Fredy	s81	Vilchis González Shendell P	s73
Tolentino Dolores Mari Cruz	s77	W	
Trevizo Navarrete Soid Emmanuel	s78, s80	Walter Torres Oscar	s5, s33
Trueba Gómez Rocío	s51	Y	
U		Yepes Vanegas Alina María	s49
Urrutia Jiménez Ismael	s104	Z	
V		Zamudio Chávez Oscar	s107
Valdovinos Martínez Laura	s66, s96, s106	Zamudio Chávez Óscar	s88
Valencia Gaxiola Josefina	s79	Zaragoza Díaz Araceli	s81
Vázquez González Angélica	s85, s88	Zarco Romero Fernando	s104
Vázquez López Ricardo Alberto	s65	Zuno Reyes Esperanza Elizabeth	s102
Velázquez Gómez Martín	s82		



GUADALAJARA JALISCO 2024



XXI CONGRESO

DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE
MEDICINA TRANSFUSIONAL, A.C.

Espéralo...

