

Revista Mexicana de

Medicina Transfusional

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

Fundada en México en el año 2001

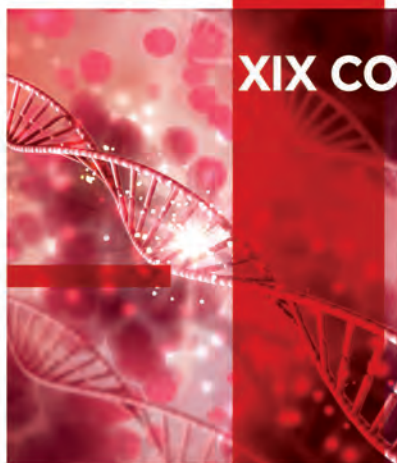
Vol. 14, Supl.1,
Mayo - Agosto
2022



**XIX CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA
DE MEDICINA TRANSFUSIONAL, A.C.**

21 AL 24 DE SEPTIEMBRE

MUNDO IMPERIAL
Riviera Diamante Acapulco



GCIAMT

Miembro Institucional del GCIAMT

ISBT

Miembro Afiliado ISBT

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
2020-2022**

Presidenta

QFB. Elizabeth Guzmán Vázquez

Secretaria

Dra. Amalia Guadalupe Bravo Lindoro

Tesorera

QFB. Myriam Villanueva Méndez

Vocales de Actividades

Admisión

Dra. Arlette Araceli Barbosa Ibarra

Editoriales

Dr. Sergio A Sánchez Guerrero

Científicas

Dr. José Antonio Luis López

Académicas

M. en C. María Isabel Castro Pérez

Apoyo

Dra. Alicia Isabel Bárbara Novelo Garza

QFB. Roberto Jaloma Avendaño

Comités

Enfermería

LE. Heriberto López Martínez

International Society of Blood Transfusion

Miembro Afiliado de la ISBT

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

Miembros Institucionales del G-CIAMT

Revista Mexicana de Medicina Transfusional, Año 14, Supl. 1, Mayo-Agosto 2022, es una publicación cuatrimestral 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. Sergio A Sánchez Guerrero. 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, producida e impresa 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. Este número se terminó de imprimir el 6 de septiembre de 2022 con un tiraje de 1,000 ejemplares. 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 2020-2022

Editor

Dr. Sergio A Sánchez Guerrero

Comité Editorial

Dra. Amalia Bravo Lindoro

QFB. Elizabeth Guzmán Vázquez

QFB. Myriam Villanueva Méndez

Dra. Arlette Araceli Barbosa Ibarra

Dr. Emmanuel Fernández Sánchez

Dra. Malva Mejía Arregui

Dra. Ana María Mejía Domínguez

Dr. Oscar Walter Torres

Dra. Virginia Peña Hernández

LE. Heriberto López Martínez

Resúmenes de Ponencias y Trabajos Libres del XIX Congreso, 2022, de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C.

Contenido

- s6 La importancia de la genómica de grupos sanguíneos en el avance de la medicina transfusional
Montemayor Celina
- s8 Alcance de la donación 100% voluntaria según el modelo del Hospital Garrahan
Kuperman Silvina
- s11 La trayectoria de la inmunohematología eritrocitaria y su actualidad
Castilho Lilian
- s13 Experiencia de la donación voluntaria en el estado de Sonora
Velásquez Vega Edgar
- s15 Experiencia de la donación voluntaria en la Cruz Roja
Martínez Rodríguez Marisa Angélica
- s20 Verificación de procedimientos de medida cualitativos con resultados binarios: ¿cómo verificar las especificaciones de desempeño detalladas por el fabricante de la prueba?
Migliarino Gabriel
- s23 Control de calidad interno para las pruebas serológicas en donantes de sangre
Sáez Alquezar Amadeo
- s25 Planeación individualizada de control de calidad analítico
Espinosa Pulido Maribel
- s27 Principales anticuerpos involucrados en la incompatibilidad sanguínea en México, de la estadística a la resolución
Castillo Trigueros María del Rocío
- s30 La aféresis terapéutica: su papel en la medicina del siglo XXI
Salinas Argente Ramón



- s38 Recambio plasmático terapéutico en paciente neurológico
Álvarez-Mora Francisco
- s43 Terapias novedosas: CAR-T aspectos prácticos y aplicación clínica
Rodríguez Quezada Federico
- s47 Seguridad transfusional y NAT: actualidad y perspectivas futuras
Rey Jorge Alberto
- s49 Chagas, novedades en el diagnóstico
Sáez-Alquezar Amadeo
- s50 Pruebas confirmatorias y aplicación de algoritmos
Moreno Espinosa Juan
- s53 Acreditación de los Bancos de Sangre en México.
Barreras para su implementación
Espinosa Pulido Maribel
- s55 Indicadores de calidad en el Banco de Sangre
Migliarino Gabriel
- s57 Contaminación bacteriana en componentes sanguíneos
Ramírez Arcos Sandra
- s60 Medidas correctivas y preventivas implementadas con la
información generada por los programas de hemovigilancia
Muñiz Díaz Eduardo
- s64 Hemovigilancia, «la piedra angular en la seguridad transfusional
intrahospitalaria». Experiencia multicéntrica
Palomino Morales Raúl
- s66 Experiencia sobre la implementación en gestión
de calidad bajo estándares de la AABB
Kuperman Silvina
- s69 Respuesta y adaptación a la pandemia de COVID en el Banco
de Sangre de Barcelona. Una experiencia adaptativa
Salinas Argente Ramón
- s79 La emergencia de infecciones y su impacto en la medicina transfusional
Rey Jorge Alberto
- s81 El Banco de Sangre en trasplante de médula ósea
Flores Martínez José
- s85 La transfusión de hematíes de fenotipo idéntico: ¿a quién y cuándo?
Muñiz-Díaz Eduardo

- s92 Dilema de las variantes Rh
Castilho Lilian
- s94 Evaluación y manejo de la anemia en el paciente oncológico
Bermúdez Ferro Karla
- s96 El ciclo perverso de la anemia en la gestación
Bernárdez Zapata Francisco José
- s99 Anemia por deficiencia de hierro en niños: manejo transfusional
López Santiago Norma C
- s103 Acreditación de programas de trasplante de terapia celular
Rodríguez Quezada Federico
- s107 Perspectivas sobre la terapia CAR-T en México
Gómez-De León Andrés, Alvarado-Navarro Dalila M,
Rodríguez-Zúñiga Anna C, Coronado-Alejandro Edgar U
- s111 Terapia génica y terapia celular: potenciales y retos en México
Bustamante Ogando Juan Carlos
- s113 Gestión de riesgo en el Banco de Sangre
Migliarino Gabriel
- s115 Aspectos éticos y normativos de la aféresis
Luis López Antonio
- s118 Cuidados paliativos en pacientes oncológicos
Allende Pérez Silvia R, Saldivar Ruiz Ana Laura
- s120 Organización de una unidad de aféresis terapéutica.
¿Es posible la gestión en red de centros?
Salinas Argente Ramón
- s123 Resúmenes de Trabajos Libres del XIX Congreso, 2022, de la
Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C.
 - s123 Agentes infecciosos transmitidos por transfusión
 - s129 Donación y procesamiento de sangre
 - s138 Terapia transfusional
 - s140 Inmunohematología
 - s147 Trasplante de células progenitoras hematopoyéticas
 - s151 Gestión de la calidad
 - s153 Hemovigilancia
 - s155 Aféresis
 - s155 Otros

La importancia de la genómica de grupos sanguíneos en el avance de la medicina transfusional

Montemayor Celina*

La genómica es un elemento central en el movimiento de vanguardia que hoy conocemos como «medicina de precisión». Esta nueva rama de la medicina busca individualizar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento médico de acuerdo a las variaciones genómicas y fisiológicas que caracterizan a cada ser humano. Los grupos sanguíneos constituyen un grupo de genes con amplia diversidad en las diferentes regiones del mundo y, por lo tanto, representan una plataforma ideal y **universal** para la aplicación clínica de la genómica.

En nuestro campo, ya se han establecido las ventajas clínicas de utilizar ensayos moleculares para predecir el fenotipo eritrocitario de donadores y pacientes. Por ejemplo, la genotipificación de antígenos eritrocitarios es una alternativa para tipificar pacientes que han sido transfundidos recientemente. También es útil para la identificación de fenotipos raros, cuando no existen anticuerpos comerciales que se puedan utilizar en ensayos de aglutinación. La genotipificación también se ha convertido en un apoyo central para el soporte transfusional de pacientes que reciben ciertas terapias monoclonales, como anti-CD38 o anti-CD47, ya que estos

anticuerpos interfieren con las pruebas tradicionales del banco de sangre. Finalmente, los ensayos moleculares tienen importantes aplicaciones en la medicina prenatal, por ejemplo en la determinación del riesgo para enfermedad hemolítica del recién nacido y/o trombocitopenia aloinmune neonatal.

Los ensayos de genotipificación de antígenos eritrocitarios disponibles comercialmente están basados en la detección dirigida de un número limitado y definido de variantes genómicas para grupos de sangre. La Secuenciación de Siguierte Generación (NGS por sus siglas en inglés) ha surgido en los últimos años como una nueva tecnología que permite una detección más extensa y más precisa de antígenos eritrocitarios y plaquetarios.

En la **Conferencia Anual Nominativa «Elisa Quintanar García»** revisaremos las bases genómicas de los grupos sanguíneos, el mecanismo de las pruebas actualmente disponibles y la aplicación de las nuevas plataformas de Secuenciación de Siguierte Generación (NGS). Discutiremos el principio de NGS, incluyendo las ventajas y desventajas de plataformas de corta y larga lectura de DNA, y se revisará la literatura que ha documentado la precisión y el potencial de

* Miembro activo de la AABB, Líder de la Subsección de Lengua Española (SLS) de la AABB, Oficial Médico en Servicios de Sangre Canadienses, *Cadonian Blood Services*, Toronto, Canadá.

Citar como: Montemayor C. La importancia de la genómica de grupos sanguíneos en el avance de la medicina transfusional. *Rev Mex Med Transfus.* 2022; 14 (s1): s6-s7. <https://dx.doi.org/10.35366/107009>



NGS en el banco de sangre. Finalmente, se discutirá su aplicación en la tipificación de antígenos sanguíneos en el contexto de nuestra diversidad de donantes y pacientes, con ejemplos clínicos ilustrativos del Servicio de Sangre Canadiense. La sesión concluirá con una discusión del futuro de la genómica en nuestro campo, y de cómo transformará los servicios de transfusión y colección de sangre.

Bibliografía

1. Montemayor C, Simone A, Long J, Montemayor O, Delvadia B, Rivera R et al. An open-source python library for detection of known and novel Kell, Duffy, and Kidd variants from exome sequencing. *Vox Sang*. 2021; 116 (4): 451-463.
2. Montemayor C, Bruncker PA, Keller MA. Banking with precision: transfusion medicine as a potential universal application in clinical genomics. *Curr Opin Hematol*. 2019; 26 (6): 480-487.
3. Montemayor-Garcia C, Karagianni P, Stiles DA, Reese EM, Smellie DA, Loy DA et al. Genomic coordinates and continental distribution of 120 blood group variants reported by the 1000 genomes project. *Transfusion*. 2018; 58 (11): 2693-2704.
4. Montemayor-Garcia C, Westhoff CM. The "next generation" reference laboratory? *Transfusion*. 2018; 58: 278.
5. Denomme GA, Anani WQ, Avent ND, Bein G, Briggs LB, Lapadat RC et al. Red cell genotyping 2015: precision medicine, conference summary. *Ther Adv Hematol*. 2017; 8 (10): 277-291.
6. Basu D, Datta SS, Montemayor C, Bhattacharya P, Mukherjee K, Flegel WA. ABO, rhesus, and Kell antigens, alleles, and haplotypes in west Bengal, India. *Transfus Med Hemother*. 2018; 45 (1): 62-66.

Alcance de la donación 100% voluntaria según el modelo del Hospital Garrahan

Kuperman Silvina*

Rocío está estudiando economía y tiene 22 años. A causa de una lumbalgia, consulta con un especialista, quien luego de revisarla le indica realizarse una resonancia magnética nuclear. Con las imágenes prolijamente acomodadas en una bolsa y caminando hacia el consultorio del médico, Rocío iba imaginando las indicaciones que iba a recibir: «te recomiendo hacer ejercicio postural, sesiones de kinesiología y revisar la manera que estas sentada tantas horas frente a la computadora». Y seguiría su vida, siguiendo la mitad de las indicaciones y tomando un diclofenac, de vez en cuando.

Pero pocos minutos después su mente intentaba decodificar el eco lejano de la voz del médico, del que solo pudo retener algunas palabras: masa adyacente al útero, está comprimiendo órganos, consulta con ginecología, cirugía, benigno, maligno.

Y así Rocío entró en un mundo percibido como ajeno y amenazante, con un idioma y una lógica que desconocía, y al que racionalmente debía adaptarse, ser paciente, cooperar.

Pocos días después, mientras intentaba comprender algo tratando de hacer pie en un mar de incertidumbre, le tocó comenzar a poner el cuerpo para más estudios complementarios, a realizar

trámites, que incluían, según indicación de la cirujana, ir al Servicio de Transfusión para que le realizaran las pruebas pretransfusionales prequirúrgicas. Recibió las indicaciones con la sorpresa que debía «llevar» 10 donantes de sangre para poder confirmar su turno quirúrgico. Rocío y su familia comienzan la búsqueda desesperada, se contactan con familiares y amigos, publican el pedido en redes sociales, hacen cadenas de mensajes con la solicitud... sin embargo no llegan a conseguir la cantidad de donantes que les solicitan. Comienzan a angustiarse, con la incertidumbre de no saber si podrá realizarse la cirugía...

Esta historia, en la que los pacientes y sus familias se ven obligados a «conseguir» sus donantes se repite una y otra vez, todos los días, en toda Latinoamérica, en la que prevalece el llamado modelo de donación de reposición. En este modelo, los donantes que se acercan convocados por el paciente son registrados a su nombre y el Servicio de Transfusión va contando uno a uno cuántos donantes asociados a un paciente particular concurren.

A la angustia de la enfermedad se le suma la preocupación por asumir una tarea para el paciente, el cual no cuenta con herramientas. Y del otro lado, para el sistema sanitario es el modelo con más

* Jefa del Centro Regional de Hemoterapia. Directora del Banco Público de Sangre de Cordón Umbilical, Hospital Garrahan.

Citar como: Kuperman S. Alcance de la donación 100% voluntaria según el modelo del Hospital Garrahan. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s8-s10. <https://dx.doi.org/10.35366/107010>



fallas. Y entre ellas, el aumento de posibilidades de contar con donantes que se encuentren en periodo de ventana inmunológica para infecciones transmisibles por transfusión, el aumento de descarte y unidades detectadas reactivas para marcadores infecciosos, el aumento de diferimiento de donantes al ser compulsivos y de primera vez, el inventario depende de las posibilidades de convocatoria que tenga el donante, es así que la sangre nunca es suficiente ni oportuna.

¿Hay alternativas a este modelo de gestión de la donación de sangre?

En el Hospital Garrahan y desde su inauguración, los primeros pasos hacia la donación voluntaria estuvieron enfocados para la donación de plaquetas por aféresis, cuyos donantes que en un primer momento habían sido convocados a través de los pacientes se iban convirtiendo en donantes voluntarios mediante acciones concretas alineadas con la calidad de la atención, que incluía un trato más personalizado y la posibilidad de acordar turnos para donar en horarios más convenientes para el donante. Más tarde, hacia el año 2000 el Banco de Sangre se involucró en el desarrollo de una investigación antropológica con el fin de identificar conocimientos, actitudes y factores que limitan y motivan la donación, llevada a cabo en nuestro Servicio a partir de un trabajo en conjunto con la Organización Panamericana de la Salud. Aprovechando esta oportunidad, la profesional que había intervenido en la investigación se incorporó en forma definitiva a lo que se empezó a pensar, dentro de la estructura del Banco de Sangre, como el nacimiento del «equipo de promoción de la donación de sangre».

Dos años después, a partir de una iniciativa de donantes voluntarios de plaquetas, surge el «Círculo de la Donación Altruista de Sangre» un grupo que, articulando tareas con el personal del Banco, y con mucho apoyo de la Fundación Garrahan, dio inicio a las actividades sistemáticas de convocatoria de donantes a partir de las bases de datos y de talleres en la comunidad y acciones educativas que incluyeron el primer curso para promotores comunitarios de la donación voluntaria de sangre, llevado a cabo en el año 2002.

Aún así, los problemas persistían: la prevalencia global de infecciones transmisibles por transfusión

en nuestros donantes ascendía a 6% de las donaciones, sumado a que en nuestro hospital, como es de referencia nacional y se atienden niños, se hace muy evidente lo que en otros quizás no es tan visible. Nosotros no podemos decirle a un bebé o a un niño: «trae 10 donantes». Y tampoco es bueno decirse a una mamá que se tiene que quedar al lado de su hijo y menos a una familia que viene de lejos, no tiene red, no conoce a nadie en la ciudad de Buenos Aires y no tiene quién la ayude. Si decidimos poner definitivamente al paciente en el centro de nuestra mirada, estaba muy claro que teníamos que hacer valer su derecho a ser atendido y curado y no obligarlo a buscar algo que para él era muy angustiante y complejo. Estábamos decididos a aumentar radicalmente la calidad y seguridad de la sangre que ofrecíamos, y queríamos lograr que la sangre estuviera esperando al paciente. No queríamos más a un paciente esperando para operarse «hasta que llegue la sangre».

Basados en modelos implementados en otros países, comenzamos en el año 2006 a realizar las primeras Campañas Externas de Donación de Sangre (CEDS), en universidades, empresas, fábricas, municipios y diversas comunidades con el fin de favorecer el acceso a la donación de personas que probablemente no se hubieran acercado nunca a donar si no se cruzaban con esta propuesta.

La atención de los donantes en un clima distendido y en un ambiente agradable, lejano de la situación de enfermedad, mejoró la percepción de la experiencia de donación en donantes de primera vez y resultó más fácil fidelizarlos. Otra gran ventaja de las CEDS es la presencia del Hospital en la comunidad, esta apertura desmitifica la donación de sangre permitiendo saltar obstáculos ante la donación generados por desconocimiento o prejuicios. Básicamente las CEDS conforman una estrategia que facilita la concurrencia de donantes y el acceso a la donación de nuevos donantes.

Pasaron cinco años de la implementación de las primeras colectas externas y habíamos alcanzado 35% pero sin obtener la mejora de la calidad de la sangre que esperábamos, dado que aun la prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión se mantenía en un 5%. Sin embargo, no es de despreciar el hecho que durante ese periodo

se fue ganando experiencia y a consecuencia de la misma se fueron desarrollando estructuras y metodologías más eficientes para la concreción de la meta de 100%.

14 de junio de 2011: donación de sangre 100% voluntaria

Se fueron tomando decisiones claves en nuestra política institucional y asumir este cambio significó iniciar un recorrido con múltiples implicancias que terminó de consolidarse en el año 2011, cuando dejamos definitivamente atrás la donación de reposición y momento en el cual la mayoría de nuestros donantes comenzaron a ser atendidos en las CEDS

Buscamos como excusa una fecha simbólica: **el 14 de junio de 2011** cuando Argentina fue sede del Día Internacional del Donante de Sangre. A partir de ese día, dejamos de registrar en nuestro sistema informático para qué paciente venía a donar cada persona. Y así, nunca más se pudo relacionar un paciente con un donante. Ese fue el puntapié inicial del gran cambio.

Al año posterior adquirimos a través del aporte de la Fundación Garrahan el móvil de donación de sangre y con él se abrieron nuevas dinámicas de campañas de donación.

Estas acciones, sumadas a otras estrategias de difusión y de calidad de atención, hicieron que lográramos cambiar el patrón de motivación de los donantes. Ya no concurren para cubrir un cupo, desesperados. No se sienten obligados a omitir información al contestar las preguntas de la entrevista de elegibilidad. Pueden exponer abiertamente cuestiones relacionadas con su salud o situaciones de riesgo a las cuales pudieron estar expuestos. Son responsables del acto de donar, en muchos casos han donado varias veces y como consecuencia comprenden mejor los riesgos para los pacientes y conceptos complejos como el de «periodo de ventana inmunológica». Antes no se podían dar el lujo de no poder donar, necesitaban hacerlo para asegurar que sus hijos, sobrinos o nietos pudieran

someterse a tratamientos o cirugías que requirieran transfusiones de sangre.

La particularidad del modelo de donación de sangre Garrahan es el fortalecimiento de alianzas con la comunidad a través de los «Promotores Comunitarios de la Donación de Sangre», cientos de personas que se forman en los Cursos de Promoción de la Donación de Sangre, que impartimos anualmente, hace más de 20 años. La función de los promotores comunitarios es la de difundir la información respecto a la problemática de la sangre, promover la donación, brindar talleres de capacitación a la comunidad y organizar, junto al Banco de Sangre Garrahan, las colectas externas. Es un modelo participativo en términos de acceso a la información, de posibilidades de decisión y acción, aumentando las capacidades de la comunidad para influir en los determinantes sociales y en las desigualdades en salud que le afectan.

Los resultados fueron contundentes y obtuvimos el logro esperado: reducir ampliamente (10 veces) la prevalencia de infecciones transmisibles por transfusión y aumentar la seguridad y disponibilidad de la sangre para los pacientes, no involucrar a las familias de los pacientes en la tarea de conseguir sus donantes y lograr la autosuficiencia sostenida de componentes sanguíneos. Asimismo otorgamos unidades de componentes de la sangre para pacientes asistidos en otras instituciones, a demanda a Hospitales del sistema público de salud.

Los invito a centrar la mirada en los pacientes y dirigir todas nuestras acciones hacia el mismo objetivo, a preguntarnos qué costumbres cultivamos en la organización para que luego la cultura de la donación sea un hábito. Elegir qué prácticas nos permiten entrar en la transición de la zona de los sueños hacia la realidad que queremos ver, para lograr un sistema basado en la seguridad, oportunidad y suficiencia de la sangre.

Con los horizontes hay que hacer algo más que mirarlos desde lejos, hay que caminar y conquistarlos.

Julio Cortázar

La trayectoria de la inmunohematología eritrocitaria y su actualidad

Castilho Lilian*

La trayectoria de la inmunohematología eritrocitaria comienza en 1900 en Viena con el descubrimiento del sistema ABO por parte de Karl Landsteiner cuando propuso la teoría de la individualidad inmunológica en que la sangre de cada individuo es única. Ante este descubrimiento, en 1908 Einstein y Ottenberg formularon la primera sugerencia de que los grupos ABO eran hereditarios, la primera teoría de la herencia genética de los grupos sanguíneos.

La historia de los grupos sanguíneos continúa en 1927 con el descubrimiento de los antígenos N, N y P1 por aglutinación directa y en 1930 con el descubrimiento del antígeno RhD y su asociación con la eritroblastosis fetal. Pero la historia de los grupos sanguíneos revolucionó en 1945 con el descubrimiento de la prueba de antiglobulina humana por Coombs, que permitió determinar anticuerpos incompletos por aglutinación indirecta. Y a partir de ahí se descubrieron más antígenos Rh y otros antígenos.

De 1950 al 2000 hubo una gran evolución de los métodos serológicos que pasaron de la prueba de lámina al tubo, capilar, microplaca, gel, fase sólida y actualmente sistemas automatizados. Las técnicas también avanzaron con la

introducción de enzimas proteolíticas, reactivos químicos y potenciadores que facilitaron la detección e identificación de anticuerpos. También se introdujeron técnicas de elución como éter, cloroformo y glicina ácida, adsorción, elución y neutralización y aparecieron anticuerpos monoclonales para facilitar la tipificación de antígenos. Con todo este avance en la identificación de fenotipos y anticuerpos, comenzaron a surgir laboratorios de referencia y programas de donantes raros. Surgieron otros avances tecnológicos y se empezaron a utilizar herramientas adicionales en la determinación de antígenos y anticuerpos como SDS-PAGE, Western Blot, citometría de flujo y MAIEA. Con la mayor resolución de los laboratorios de referencia en la identificación de anticuerpos, era necesario saber cuáles tenían realmente significado clínico y es ahí donde se desarrollaron los ensayos *in vivo* con estudios de supervivencia de eritrocitos basados en ⁵¹Cr y ensayos *in vitro* como quimioluminiscencia, anticuerpo-toxicidad celular dependiente y el tan famoso y ampliamente utilizado en la actualidad, el ensayo de monocapa de monocitos (MMA).

Otra revolución en inmunohematología fue la era genómica cuando Jean-Pierre Cartron comen-

* Directora de Laboratorio Molecular para grupos sanguíneos. Hemocentro UNICAMP, Campinas, S.P. Brasil.



zó la clonación de genes que codifican antígenos de carbohidratos y proteínas. A partir de ahí, varios grupos demostraron las ventajas de los métodos moleculares frente a los métodos serológicos. De la misma manera que los métodos serológicos, también hubo una gran evolución de los métodos moleculares que pasaron de las pruebas PCR internas a los arrays, MALDI-TOF, Snapshot, secuenciación y actualmente con las técnicas consideradas estándar de oro, los arrays de alta densidad para genotipificar todas las variaciones genéticas de grupos sanguíneos conocidas y NGS para identificar variaciones comunes, variaciones

estructurales y nuevas variaciones genéticas. Y con los avances en tecnología e investigación genómica ha habido un descubrimiento continuo de grupos sanguíneos. El ISBT actualmente reconoce 383 antígenos de grupos sanguíneos y 43 sistemas de grupos sanguíneos.

Bibliografía

1. Reid ME, Shine I. The discovery and significance of the blood groups. Cambridge, Massachusetts: SBB Books; 2012.
2. Castilho L, Pellegrino J Jr, Reid ME. Fundamentos de Imunohematología. São Paulo, SP: Atheneu; 2016.
3. Pierce SR, Reid ME. A history of blood groups and blood groupers. Bethesda, Maryland: AABB Press; 2016.

Experiencia de la donación voluntaria en el estado de Sonora

Velásquez Vega Edgar*

La Secretaría de Salud Pública en Sonora y los Servicios de Salud de Sonora, en apego al Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, establece el lema «La Salud es de Todos y Responsabilidad de Todos», y se ha fijado como objetivo fundamental asegurar a la población el acceso efectivo al derecho a la protección de la salud, que otorga el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En materia de donación de sangre es necesario establecer estrategias que fortalezcan un aumento en la calidad, seguridad, oportunidad, equidad y suficiencia de sangre y hemoderivados.

Es por ello que el Gobierno del Estado de Sonora a través de la Secretaría de Salud y en coordinación con el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea, han mantenido y diseñado estrategias en pro a la donación voluntaria y altruista de sangre en el estado.

Se ha mantenido de manera permanente el Programa Estatal de Donación Voluntaria de Sangre, estableciendo como objetivo el sustituir el esquema de reposición de sangre por un programa de donación voluntaria altruista y de repetición con el fin de garantizar el abasto de sangre y hemoderivados a la población sonorenses.

El proyecto parte de una estructura que consta de dos ejes:

Eje 1: educación permanente en la Cultura de la Donación Voluntaria de Sangre en los niveles básicos, medio superior y superior, en coordinación con la Secretaría de Salud, el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea y la Secretaría de Educación y Cultura.

Donde a través de pláticas educacionales a los estudiantes, se brinda información sobre la importancia de la donación de sangre, el autocuidado y estilos de vida saludable; siempre tomando en cuenta el nivel escolar que el alumno se encuentre cursando.

Se ofrecen actividades educacionales, como son dibujos, laberintos, sopa de letras y crucigramas, siendo cada actividad una manera de reforzar lo aprendido de las pláticas.

Se han mantenido estrategias continuas en la promoción de la donación de sangre y se ha participado en las Ferias de Salud Escolares, dando pie a que los jóvenes aprendan la importancia de participar en la donación de sangre voluntaria y altruista.

También se ha implementado la «Feria Educativa de Donación Voluntaria de Sangre», donde

* Director del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Sonora.



el alumno aprende los pasos de la donación, siendo un proceso rápido, fácil y sencillo; asimismo, convive con personal del banco de sangre, quienes les enseñan la importancia y el cuidado de la sangre.

Eje 2: dirigido a la realización de campañas permanentes de Donación Voluntaria y Altruista de Sangre Extramuros e Internas dentro de las unidades hospitalarias que cuenten con Servicio de Medicina Transfusional (bancos de sangre, puestos de sangrado y servicios de transfusión), así como en empresas e instituciones de gobierno, donde a través de pláticas de sensibilización, concientización y promoción se logra captar donantes altruistas.

En el estado de Sonora se cuenta con la participación de más de 48 empresas, 40 universidades y 12 instituciones gubernamentales que han participado activamente en las campañas de donación, con esto se mantiene un padrón actualizado de más de 1,700 donantes altruistas.

Promoción de la donación voluntaria y altruista de sangre en la pandemia de COVID-19

Derivado de la pandemia de COVID-19, la donación de sangre presentó disminución de la participación en los hospitales dentro de nuestro estado, por lo cual se crearon estrategias para continuar promoviendo las actividades en pro de la donación altruista; en consecuencia se diseñó y lanzó una campaña digital, en la que se promueve la donación de sangre y se invita a las personas a asistir a todos los bancos de sangre, tanto públicos como privados (SSS, CETS, IMSS, ISSSTE, ISSSTESON y hospitales privados).

A través de redes sociales como Facebook, Instagram y Twitter se presentan infografías sobre la importancia de continuar donando en la emergencia sanitaria; al utilizar estos medios se dio apertura a que la información fuera compartida por mayor población que poco a poco se acercaba a realizar su donación.

Las campañas digitales están integradas de material visual, indicaciones, requisitos y recomendaciones para toda la población; asimismo, se establecieron los horarios y sitios donde pueden acudir a donar.

Parte de las estrategias que mantiene el Gobierno del Estado y la Secretaría de Salud, en coordinación con el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea, es la «Unidad Móvil de Donación Voluntaria de Sangre», la cual es un medio que facilita los procesos de donación a la comunidad en todo el estado, ya que está equipada para realizar procesos de donación dentro de ella. Cabe mencionar que fue de gran apoyo durante la pandemia de COVID-19, pues se colocó en lugares estratégicos para facilitar esta actividad.

Otra de las estrategias que se ha mantenido activa es la página web *donasangre.saludsonora.gob.mx* en la cual se puede interactuar y conocer más información acerca de la donación de sangre, siendo un medio que facilita la interacción entre los donantes y el personal.

Reactivación de campañas extramuros de donación voluntaria y altruista de sangre

Siguiendo los protocolos de bioseguridad para los donantes, así como las recomendaciones emitidas por el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, se ha iniciado desde octubre de 2021 con la reactivación de las Campañas Extramuros de Donación Voluntaria y Altruista de Sangre, donde nuevamente se efectúan las colectas en las empresas y universidades partícipes del Programa Estatal de Donación Voluntaria. Hasta el momento, en el año 2022, se han realizado más de 30 colectas en todo el estado.

Se continúa trabajando arduamente en pro de la donación voluntaria y altruista de sangre a través del personal de los Servicios de Medicina Transfusional, que son los principales promotores de la donación y fidelización del padrón de donantes antes descritos.

Experiencia de la donación voluntaria en la Cruz Roja

Martínez Rodríguez Marisa Angélica*

Introducción

La donación de sangre es un campo en el cual tenemos mucho camino que recorrer hoy en día. La donación voluntaria se ha considerado la más segura, y se ha demostrado en múltiples estudios. La razón es el sentido de responsabilidad de cada uno de estos donantes, los cuales mantienen un estado de salud adecuado y tienen un alto nivel de responsabilidad y empatía hacia las personas que lo requieren. En todo el mundo se han establecido iniciativas encaminadas a garantizar el acceso universal a sangre segura, y aunque en un principio éstas se enfocaban en conseguir abastecimiento de sangre, en la actualidad lo hacemos en conseguir donadores de sangre regulares. Las ventajas de contar con este tipo de donadores son que al no estar bajo presión para donar, no omiten situaciones que los llevan a no ser aceptados y en general reúnen los criterios de donación más frecuentemente que los otros grupos; están mejor predispuestos a donar sangre regularmente, lo cual es importante para mantener cubiertas las necesidades de sangre; están más frecuentemente libres de enfermedades transmisibles por transfusión porque tienen más información al respecto y su

sangre ha sido estudiada en repetidas ocasiones cada vez que donan; y por último es más frecuente que tengan disponibilidad de acudir al llamado ante una situación de emergencia.¹

El principio para procurar sangre segura radica en la eficacia de la promoción de la donación, que repercute en la calidad del componente sanguíneo que recibe el enfermo. En estas circunstancias, la promoción de la donación de sangre tiene la consideración de punto crítico de control que se tiene que gestionar con la planificación y experiencia necesarias.²

La promoción de la donación voluntaria altruista son todas las acciones de información, educación y comunicación sobre el tema ofrecidas por el personal de salud en los diferentes niveles de atención a la población en general, con el objetivo de sensibilizarlos a solidarizarse con aquéllos que requieren transfusión de sangre o hemocomponentes y crear una cultura de donación «altruista»; de forma tal que las personas puedan planificar la asistencia a los centros de donación de forma espontánea con el único objetivo de sentir la satisfacción de ayudar a otros a recuperar su salud o salvarle la vida. Se pretende con la promoción que cada donante comparta su experiencia en su familia, comunidad,

* Jefa del Banco de Sangre de la Cruz Roja Mexicana, CDMX.

Citar como: Martínez RMA. Experiencia de la donación voluntaria en la Cruz Roja. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s15-s19. <https://dx.doi.org/10.35366/107013>



trabajo o centro educativo para captar a nuevos donantes, ya sea de forma interpersonal o colectiva: por medio de campañas publicitarias, conferencias, reclutamiento de donantes en las escuelas de educación media, universidades, industrias y oficinas, realizar concursos de carteles, pinturas o dibujos sobre sangre segura u otros eventos destinados a crear consciencia en la población en general. Para lograr la promoción de la donación voluntaria altruista de sangre se hace necesario diseñar programas y unir esfuerzos intra e intersectoriales para la información, educación y comunicación a nivel nacional a fin de sensibilizar a la población y lograr en ella cambios de conducta. Así también, que se destaque su importancia como la base para el suministro de «sangre segura» en los Bancos de Sangre que garantice las reservas suficientes para atender la demanda de los hospitales.¹

Justificación

La Cruz Roja Mexicana se dedica a prevenir y aliviar el sufrimiento humano para mejorar las condiciones de vida de las personas y comunidades, fomentando una cultura de autoprotección a través de la acción voluntaria y se rige por siete valores fundamentales: humanidad, imparcialidad, neutralidad, independencia, voluntariado, unidad y universalidad, y justo en este último punto, en el entendido de que todas las sociedades tienen los mismos derechos y el deber de ayudarse mutuamente, de manera universal, nuestra Institución

tiene gran impacto en la salud de la población, brindando atención médica ante desastres naturales, accidentes viales, personas politraumatizadas y en general cualquier individuo que requiera de asistencia médica ante cualquier enfermedad. Es por ello que el Banco de sangre de la Cruz Roja Mexicana tiene como objetivo poder brindar unidades de hemocomponentes a los pacientes de su hospital y a diferentes sectores de salud, lográndolo a través de reclutar un alto porcentaje de donadores voluntarios alineándose a la normativa vigente, a las políticas de la Institución y a los programas internacionales y nacionales.³

Nuestra experiencia

La experiencia en la promoción de la donación voluntaria en La Cruz Roja data desde hace 47 años, cuando se implementó en 1975 un Programa dedicado a promover la donación voluntaria altruista de sangre en la Cd. de México sin fines lucrativos con el lema «donar sangre es donar vida» y fincó el precedente de la gran labor que se lleva a cabo en la actualidad.⁴

Este programa hizo que el número de donadores captados subiera de menos de 2,000 en 1975 hasta incluso cerca de 14,000 en 1989; sin embargo, desciende a partir del mismo año a poco más de 8,000 hasta llegar en 2008 a poco más de 4,000 donadores (Figura 1) y como lo menciona la Dra. María de Lourdes Vargas en su artículo publicado en 2009, se lo atribuye a factores como la aparición del VIH.⁴

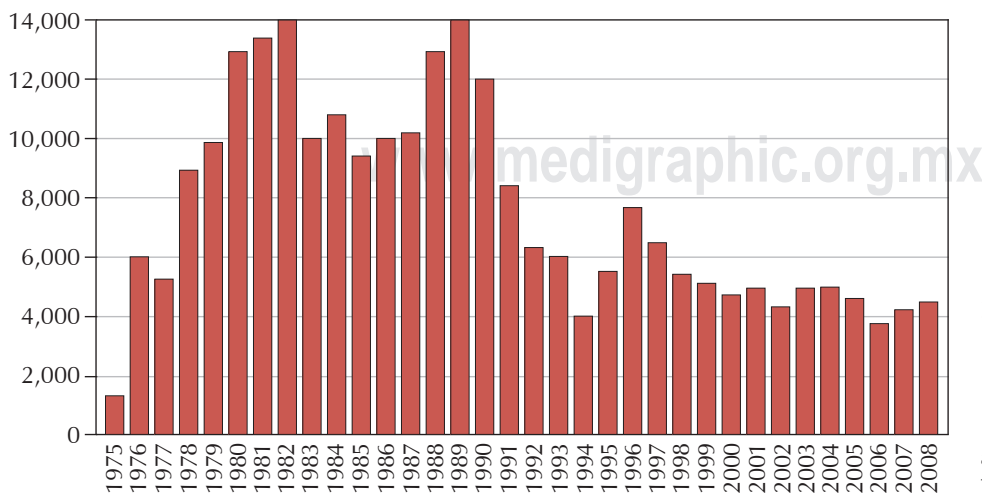


Figura 1: Donaciones voluntarias en el Banco de Sangre de la Cruz Roja Mexicana CDMX de 1975 a 2008. Tomada de: Vargas ML.⁴

En una encuesta aplicada a población en general en nuestro país, las campañas de la Cruz Roja Mexicana fueron las más conocidas, lo que nos habla de la gran presencia que tienen estas campañas en la sociedad.⁵

Y toda esta labor se lleva a cabo gracias a un gran equipo de trabajo, capacitado, comprometido y de una infraestructura que permite tener dos cédulas de profesionales con los equipos, instrumentos y transporte necesarios para desplazarse a los sitios de campaña, además de la cédula que permanece en las instalaciones del banco de sangre para la captación de donadores *in situ*.

Objetivos del Programa de Donación Altruista de la Cruz Roja Mexicana

1. Obtener sangre de donadores voluntarios de repetición en un 100%.
2. Tener autosuficiencia de suministro de hemocomponentes al Hospital de Cruz Roja Mexicana CDMX y a los diferentes hospitales y clínicas con los que se tiene convenio.
3. Fomentar y concientizar a la población en la importancia de la donación altruista.

Se tienen campañas programadas con instituciones, empresas y universidades privadas y públicas. Algunas son regulares, realizando una o dos campañas por año, pero cada día se suman nuevas.

La planeación la realiza la Coordinadora de campaña, realizando el primer contacto con las empresas, instituciones o universidades, realiza la visita de exploración (*scouting*) para coordinarse con el coordinador de la sede en cuanto a la logística y entrega el material promocional. Se realiza una plática promocional previa, donde se educa a los candidatos a donación en el tema, se disipan mitos y dudas y se escuchan experiencias personales, que siempre nos retroalimentan a ambas partes, estas pláticas pueden ser en dos modalidades, presenciales y vía remota, dependiendo del coordinador de la sede. Posteriormente designa al personal de las cédulas que acudirán a cada campaña. La institución sede elige si acudimos a sus instalaciones, montando un set perfectamente equipado, que incluye un consultorio con la privacidad necesaria, o

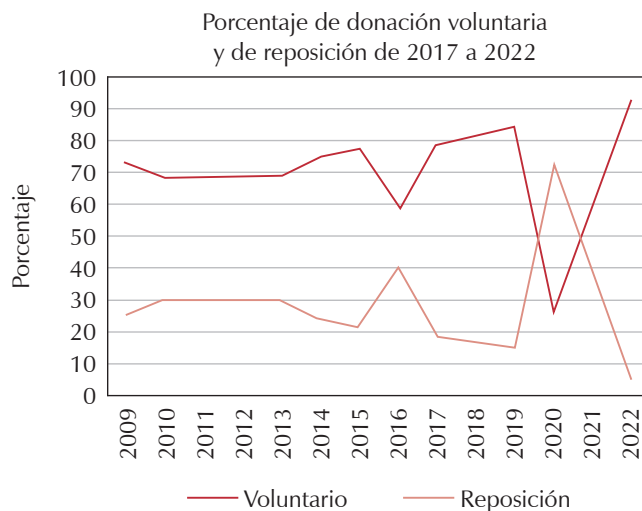


Figura 2: Porcentaje de donación voluntaria y donación de reposición en el Banco de Sangre de la Cruz Roja Mexicana CDMX de 2009 a 2022.

en su defecto en la unidad móvil, esto de acuerdo a su preferencia y a su infraestructura. El contar con estas dos modalidades nos permite ser versátiles y ajustarnos a las necesidades.

La jefatura del servicio se encarga de gestionar el material, equipos y reactivos necesarios para todo el proceso, procurar la capacitación del personal, actualizar procedimientos, convenios, vigilar el apego a la normatividad y realizar los informes internos y externos requeridos.

Una semana antes de cada evento se difunde la «ficha de campaña» con la cual se informa a todo el personal de horarios, sitio, persona a quién dirigirse, número de donadores previstos, etcétera.

El proceso de donación en campaña debe ser ágil, puntual y con la oportunidad de improvisar siempre y cuando se guarde lo requerido por la normatividad. El contexto de cada organización nos dicta peculiaridades de la población que visitaremos a las que siempre estamos atentos para dar el mejor servicio y hacer de la donación una buena experiencia.

Se cuenta con un sistema de citas, que se implementó a raíz de la pandemia y con un *software* que trabaja a través de una nube virtual, que permite ingresar simultáneamente datos por cada una de las cédulas y mantenerse visible para el jefe del servicio y la coordinadora de campaña en cualquier dispositivo.

Recién se implementó la estación de refrigerio, en la cual se instala un chef, con lo necesario para proporcionar opciones de menú, que el donador elige antes de la flebotomía, de tal manera que al finalizar su donación ingrese al área de alimentos, se le ofrezca un desayuno adaptado a su dieta, preparado al instante, con diversidad de jugos naturales recién extraídos y que este concepto supere las expectativas de cada donador.

Una vez terminada la campaña, se traslada personal, unidades de sangre y el equipo vespertino realiza el fraccionamiento, almacenamiento, estudio de las unidades y el llenado de registros.

Posteriormente los médicos adscritos al servicio notifican resultados de serología fuera de rango y se sigue el proceso establecido para su seguimiento y reporte.

Es importante mencionar que de enero de 2021 a mayo de 2022 las instalaciones del banco de sangre sufrieron una remodelación, se actualizó tecnología y la plantilla de personal se incrementó, con el fin de poder reiniciar con las campañas extramuros, posterior al aislamiento obligado por la pandemia.

Durante este periodo, y como en todo el mundo, nuestro banco de sangre sufrió un descenso importante en la captación de donadores y más aún de donadores voluntarios; sin embargo, las necesidades de transfusión en nuestro hospital también descendieron, lo que nos permitió ser autosuficientes y poder apoyar a un reducido número de hospitales o clínicas que lo solicitaron. Durante el periodo de marzo de 2019 a septiembre de 2021, se realizaron campañas intramuros, con un sistema de citas y con las medidas de seguridad sanitaria necesarias dictadas por la Secretaría de Salud en compañía de la asociación «Dona en vida», aun así, la donación voluntaria vs la donación familiar sufrió un cambio completo, el cual se revirtió nuevamente en septiembre de 2021 (*Figura 2*).

En referencia al número de donaciones, a partir del tercer trimestre de 2019, debido a cuestiones administrativas, y cambio de gestión y autoridades en el servicio, la captación de donadores se vio afectada, y al primer trimestre de 2020 se sumaron las restricciones impuestas por la pandemia, lo cual resultó en una baja considerable de captación de donadores (*Figura 3*).

A partir de febrero del presente año, como resultado del levantamiento de restricciones y de la reorganización del banco de sangre, se reiniciaron las campañas extramuros, y a pesar de que existen todavía condicionantes en el aforo de empresas y universidades, y además en julio se suspendieron algunas campañas por un incremento en casos de COVID, el número de donadores voluntarios se ha ido incrementando gradualmente y ha rebasado el porcentaje de donación altruista de 2009 a 2018 (*Figura 2*).

Conclusiones

El Banco de sangre de la Cruz Roja Mexicana CDMX, desde hace 47 años, implementó un programa dedicado a promover la donación voluntaria, mismo que de manera casi inmediata incrementó sustancialmente la captación de donadores. A partir de la aparición del VIH y de la acertada intervención de las autoridades sanitarias en la reglamentación de bancos de sangre, la captación disminuyó. Nuevamente, debido a la pandemia de COVID-19, la donación de sangre de nuevo sufrió un descenso importante, que además, en nuestro caso hizo que la donación de reposición fuera la principal durante un año completo; sin embargo, este tiempo nos ayudó a reinventarnos en los métodos de promoción y reclutamiento de donadores, a buscar la manera para poder hacer de ésta experiencia algo que supere las expectativas de nuestros donadores, y a la remodelación de nuestras instalaciones, lo que ha permitido que a dos años y medio de pandemia, nuevamente

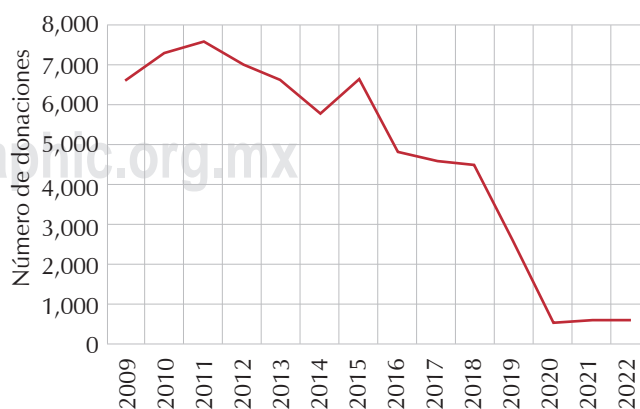


Figura 3: Número de donadores aptos en el Banco de Sangre de la Cruz Roja Mexicana CDMX de 2009 a julio 2022.

empiece a subir de manera gradual la captación de sangre, y a recuperar donantes voluntarios hasta un 94% en menos de un año, con la visión y el compromiso de llegar en un corto plazo a 100%.

Referencias

1. Lima Sánchez TS. Importancia de la donación voluntaria no remunerada. Rev Mex Med Tran. 2015; 8 (Supl. 1): S117-S120.
2. Torres OW. Los dos pilares de la seguridad transfusional: La base de donantes voluntarios y el sistema de calidad. Rev Mex Med Tran. 2010; 3 (Supl. 1): S55-S59.
3. Pichardo MMJ, Malagón MA. Estrategias en el reclutamiento de donadores de sangre voluntarios en el Banco Central de Sangre Centro Médico Nacional «La Raza» del Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Mex Med Transfus. 2011; 4 (2): 105-110.
4. Vargas ML. Campañas de donación altruista. Rev Mex Med Tran. 2009; 2 (Supl. 1): S13-S15.
5. Gabinete de Comunicación Estratégica. Donación de sangre en México, ¿voluntaria o no? 2019. Disponible en: https://gabinete.mx/images/datadato/donacion/ST_donacion_sangre_2019.pdf

Verificación de procedimientos de medida cualitativos con resultados binarios: ¿cómo verificar las especificaciones de desempeño detalladas por el fabricante de la prueba?

Migliarino Gabriel*

En el laboratorio clínico y/o banco de sangre generamos a diario resultados que son producto de mediciones. Sabemos que todas las mediciones tienen error, la idea es que este error sea lo suficientemente pequeño como para no alterar la utilidad clínica de los resultados. Antes de la implementación de un procedimiento de medida en un laboratorio clínico y/o banco de sangre, los procedimientos de medida deben ser evaluados para asegurar que están en condiciones de generar resultados que aporten valor al cuidado de la salud de los pacientes. En la mayoría de los casos los laboratorios clínicos y/o bancos de sangre incorporan procedimientos de medida comerciales que han sido validados por los fabricantes. Parte de los datos de la validación llevada a cabo por el fabricante son publicados en los insertos de los reactivos, manuales de los instrumentos u algún documento específico de validación. En este caso, cuando el procedimiento de medida es implementado siguiendo las recomendaciones del fabricante sin modificaciones o desvíos, se debe:

1. Definir especificaciones de desempeño analítico considerando el uso previsto del procedimiento de medida.
2. Identificar los parámetros de desempeño críticos.
3. Escoger los protocolos adecuados para evaluar los parámetros de desempeño críticos.
4. Implementar los protocolos escogidos.
5. Verificar que el desempeño obtenido sea comparable a las especificaciones declaradas por el fabricante en su documento de validación (inserto del reactivo, manual del instrumento u otro documento específico de validación).
6. Verificar que el desempeño obtenido cumpla con las especificaciones de desempeño analítico que han sido definidas considerando el uso previsto del procedimiento de medida.
7. Documentar todo el proceso.

Un buen punto de partida para decidir qué características de desempeño deben ser verificadas, es llevar a cabo una revisión crítica de los datos

* Consultor Externo para Calidad en el Laboratorio Clínico y Banco de Sangre en América Latina. Director de GMigliarino Consultores. Asesor del Comité Científico de la Asociación Bioquímica Argentina (ABA).

Citar como: Migliarino G. Verificación de procedimientos de medida cualitativos con resultados binarios: ¿cómo verificar las especificaciones de desempeño detalladas por el fabricante de la prueba? Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s20-s22. <https://dx.doi.org/10.35366/107014>



publicados de la validación del procedimiento de medida, que por lo general están disponibles en el inserto del reactivo o algún otro documento específico.

Si consideramos procedimientos de medida cualitativos con respuesta binaria, se deben verificar las especificaciones de desempeño declaradas por el fabricante para precisión y desempeño clínico, o acuerdo relativo según corresponda. Es muy importante inicialmente identificar en el inserto del reactivo cuáles son los parámetros de desempeño que han sido validados (establecidos) por el fabricante y plasmados en el inserto del reactivo u otro documento específico.

En condiciones ideales se deben verificar las especificaciones de desempeño declaradas por el fabricante para precisión en condiciones de repetibilidad y en condiciones de precisión intermedia (intra laboratorio). Los distintos componentes de precisión, siempre que sea posible, deben verificarse en las mismas condiciones que trabajó el fabricante al momento de establecer sus especificaciones de desempeño. A veces esto no puede lograrse, por ejemplo, cuando el fabricante establece sus especificaciones recurriendo a varios instrumentos en distintos sitios (condiciones de reproducibilidad). Si el procedimiento de medida evaluado tiene una respuesta interna continua (ICR, por sus siglas en inglés) se puede recurrir al protocolo EP 15 A3 de la CLSI¹ para llevar a cabo la verificación. Si el procedimiento de medida evaluado no recurre a una ICR para generar los resultados, se puede recurrir a los protocolos alternativos propuestos por la guía EP 12 A2 de la CLSI² para llevar a cabo la verificación.

Los procedimientos de medida cualitativos con respuesta binaria pueden ser empleados para el tamizaje, detección, pronóstico, evaluación de riesgos y otros propósitos. Los requisitos para su desempeño clínico pueden variar considerando su uso previsto (necesidades clínicas). De manera general, el desempeño clínico de un procedimiento de medida cualitativo se puede caracterizar por su capacidad para clasificar muestras o sujetos de la población objetivo en sus clases binarias correctas (condición objetivo presente o condición objetivo ausente) según lo definido por un comparador. El

comparador puede ser el mejor método disponible para determinar si la condición objetivo (TC, por sus siglas en inglés) está presente o ausente u otro procedimiento de medida de campo.

Cuando el comparador representa el mejor criterio disponible para evaluar la presencia o ausencia de la TC se considera que sus resultados pueden establecer un diagnóstico certero sobre las muestras o sujetos evaluados. En este caso es factible evaluar el desempeño clínico del procedimiento de medidas cualitativo con resultados binarios en estudio. Los parámetros de desempeño clínico utilizados son:

1. Sensibilidad diagnóstica (Se).
2. Especificidad diagnóstica (Sp).

Podemos decir que la Se representa la proporción de sujetos que son verdaderamente portadores de la condición objetivo que son declarados como positivos por el procedimiento de medida en evaluación. Por otro lado, la Sp representa la proporción de sujetos que NO son verdaderamente portadores de la condición objetivo que son declarados como negativos por el procedimiento de medida en evaluación.

Cuando el comparador es un procedimiento de medida de campo que NO representa el mejor criterio disponible para evaluar la presencia o ausencia de la TC, no es factible evaluar la Se y la Sp. Ante esta situación el desempeño del procedimiento de medida candidato se caracteriza por su capacidad para clasificar muestras o sujetos de la misma manera que el procedimiento de medida comparador (sin saber si la clasificación es correcta). En este caso se recurre a la estimación del acuerdo positivo porcentual (PPA, por sus siglas en inglés) y el acuerdo negativo porcentual (NPA, por sus siglas en inglés). Si bien PPA y NPA se estiman de la misma forma que Se y Sp, respectivamente, conceptualmente representan algo distinto.

Podemos decir que el PPA representa la proporción de sujetos que son portadores de la condición objetivo según el procedimiento de medida comparador y candidato. El NPA representa la proporción de sujetos que son NO portadores de

la condición objetivo según el procedimiento de medida comparador y candidato.

Las estimaciones de PPA y NPA no cuantifican el desempeño clínico, sino que cuantifican la concordancia (acuerdo) entre los resultados obtenidos por el procedimiento de medida comparador y candidato a partir de las muestras evaluadas. Es importante destacar que cuando no se cuenta con muestras que tengan criterio de exactitud diagnóstica no es correcto estimar el valor predictivo positivo (PPV, por sus siglas en inglés), el valor predictivo negativo (NPV, por sus siglas en inglés) y las razones de verosimilitud

positivas y negativas (PLR y NLR, por sus siglas en inglés).

Para evaluar el desempeño clínico (Se y Sp) o acuerdo diagnóstico (PPA y NPA) podemos recurrir a la guía EP 12 A2 de la CLSI.²

Referencias

1. Clinical and Laboratory Standards Institute. User verification of precision and estimation of bias, 3rd ed. (EP15A3). 2014. Available in: <https://clsi.org/standards/products/method-evaluation/documents/ep15/>
2. Clinical and Laboratory Standards Institute. User protocol for evaluation of qualitative test performance, 2nd ed. 2008. (EP12A2). Available in: <https://clsi.org/standards/products/method-evaluation/documents/ep12/>

Control de calidad interno para las pruebas serológicas en donantes de sangre

Sáez Alquezar Amadeo*

De acuerdo con las recomendaciones internacionales existen requisitos para la calidad y la competencia de los laboratorios clínicos direccionadas para monitorear adecuadamente las fases preanalítica, analítica y postanalítica y que además incluyen temas variados como preparación de las muestras, utilidad clínica, interpretación de los resultados, bioseguridad, supervisión y desempeño de los laboratorios.

Dentro de la garantía total de la calidad se da mayor atención al aseguramiento de la calidad por medio de procedimientos que sean dirigidos a la mejoría continua de la calidad y de manera especial a la implementación de programas de control de calidad interno (CCI) y a la participación en programas de evaluación externa de la calidad (PEEC).

El binomio CCI/PEEC es un mecanismo robusto para asegurar la calidad de los resultados liberados por un banco de sangre, pero también otros factores deben ser considerados, como la atención a la fase preanalítica (donde ocurre la mayoría de los errores observados en los laboratorios de análisis clínicos) y también al buen funcionamiento de la fase postanalítica.

También son de extrema importancia la selección de donantes y el tipo de donantes, por lo que

la mejor opción sería poder contar con donantes altruistas, voluntarios de repetición.

La calidad de los inmunoensayos utilizados también es muy importante. Lo ideal es que sean pruebas bien evaluadas y producidas en condiciones estrictas de control de calidad, tales como las estratégicas, que incluyen las metodologías o asociación de metodologías utilizadas.

Debemos resaltar que el sistema de gerenciamiento de la calidad del laboratorio debe ser muy bien organizado, y dentro de este contexto, es indispensable la aplicación de un programa de control de calidad interno, usando muestras control de baja reactividad en todas las corridas del laboratorio y analizando los resultados diariamente, para aceptar o rechazar los resultados, en paralelo con la participación en por lo menos un PEEC, de frecuencia mensual, que nos permita obtener información, no sólo del desempeño individual, sino también referentes a los demás participantes, es de fundamental importancia para mantener la calidad y fiabilidad de los resultados finales del laboratorio.

Los programas de control de calidad interno incluyen el uso de muestras control de baja reactividad para evaluar diariamente las corridas del laboratorio, tales como la utilización de paneles de

* Asesor científico en Inmunología del Programa Nacional de Control de Calidad y de la Sociedad Brasileña de Análisis Clínicos. Consultor de la Organización Mundial de la Salud en tamizaje serológico para chequeos en banco de sangre.

Citar como: Sáez AA. Control de calidad interno para las pruebas serológicas en donantes de sangre. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s23-s24. <https://dx.doi.org/10.35366/107015>



sueros específicos, de performance y seroconversión que permitan controlar el desempeño de las pruebas utilizadas y también de las plataformas, cuando sea el caso.

Estudios de concordancia para las pruebas que se están usando, comparadas a otras prue-

bas de desempeño conocido, pero que no son referencia, bien como estudios de concordancia contrastando el desempeño de diferentes analistas dentro del laboratorio, también son procedimientos que refuerzan la calidad de los resultados.

Planeación individualizada de control de calidad analítico

Espinosa Pulido Maribel*

En la actualidad el pensamiento basado en riesgo forma parte de muchos, por no decir de todos los sectores económicos en la sociedad, incluida la salud. Y es que la gestión de riesgos ha sido implementada en el sector salud desde hace muchos años y en todos los niveles, de forma tal que ni el control de calidad analítico ha quedado fuera de ello. Diferentes organizaciones nacionales e internacionales, públicas y privadas, pensando en la defensa de los derechos de la sociedad, han promovido la integración del concepto de gestión del riesgo en el quehacer diario de los profesionales de la salud; viéndose obligadas a crear y promover lineamientos, políticas, estrategias y acciones para la identificación y gestión de los riesgos en las instituciones de salud.

Por otra parte, los pacientes, cada vez más informados, más empoderados, conscientes de sus derechos y más resistentes a la aceptación de la enfermedad y de la muerte, exigen mayor transparencia frente a la gestión de los riesgos inherentes al proceso de atención en salud. Y nosotros como seres humanos y como profesionistas haciendo una lectura del entorno actual en salud no podríamos reaccionar a él desde otra posición que no sea la ética, el compromiso, el respeto por

nuestra profesión y por nuestra institución, pero sobre todo por nuestros pacientes, a quienes debemos cumplirles la promesa de valor que desde nuestras políticas organizacionales les hacemos al comprometernos a brindarles atención, resultados y componentes sanguíneos con «calidad» y «seguros», aunque estos sean términos que hoy se quedan cortos frente a los verdaderos compromisos que adquirimos con el paciente, la familia, la sociedad y con nosotros mismos.

Para desarrollar nuestra actividad requerimos, entre otros, de los dispositivos de diagnóstico *in vitro*, reactivos, materiales de control y muestras, entre una larga lista de recursos de diversos tipos que son necesarios para emitir resultados que aporten en el diagnóstico y tratamiento del paciente, máxime cuando la sangre y sus componentes se utilizan en la prevención, restablecimiento de funciones orgánicas y tratamiento de enfermedades. La seguridad de estos productos está directamente relacionada con adecuados procesos de selección de donantes y aseguramiento de la calidad analítica para las pruebas que se realizan. La legislación también juega un papel importante en el establecimiento de los lineamientos mínimos que deben seguir las instituciones; sin embargo,

* Consultoría Especializada en Control de Calidad y Gestión. EMA.



no todos los países tienen indicaciones claras, pertinentes y actualizadas frente a las tecnologías que se utilizan hoy en los bancos de sangre. Para cada uno de estos recursos existen normativas internacionales que exigen y forman el marco de referencia para la gestión integral y oportuna de los riesgos en la fase premercado y postmercado, incluyendo herramientas como la tecnovigilancia y hemovigilancia que son en sí mismas herramientas de seguridad y gestión de riesgos.

No está exento de la aplicación de la gestión de riesgos el control de calidad analítico, tanto el control interno de la calidad como la participación en ensayos de aptitud. Específicamente el control interno de la calidad debe ser diseñado para permitirnos monitorear la estabilidad del proceso de medición y detectar variaciones significativas que pudieran afectar los resultados. Para cumplir con estos objetivos, el laboratorio más que «procesar el control» debe diseñar un Plan Individualizado de Control de Calidad (IQCP), entendido éste como una estrategia de control de calidad específica por prueba o grupo de pruebas, que debiera basarse en el análisis y la evaluación de riesgo. El IQCP debe tener en cuenta las exigencias normativas, la regulación aplicable, las recomendaciones nacionales e internacionales, la información dada por los fabricantes, las pruebas utilizadas y su uso previsto, el uso clínico de los resultados y las características de la población atendida, entre otros; y a partir de la integración de esta información y los demás datos que el laboratorio considere pertinentes o identifique en el análisis de riesgos de sus procesos, se puede establecer, mantener y modificar el plan individual de control de calidad para cada prueba o grupo de pruebas.

No existe una fórmula mágica que permita establecer un IQCP genérico que aplique a todos los laboratorios y a todas las pruebas, ya que la identificación de los modos de falla de cada modelo de trabajo en los laboratorios les dará la pauta para el establecimiento de la estrategia o combinación de estrategias adecuadas, por lo que se deberían tener en cuenta factores como:

1. Las pruebas de laboratorio, su metodología, uso previsto, frecuencia de proceso, utilidad clínica, interferencias analíticas, rutinas de uso, controles electrónicos de comprobación de funcionamiento incluidos en los dispositivos médicos, recomendaciones del fabricante.
2. Los materiales de control de calidad: su naturaleza, concentración, matriz, estabilidad cerrado y una vez abierto, presentaciones, estabilidad de lote.
3. El esquema de proceso de los materiales: frecuencia de análisis, número de muestras a procesar por evento, ubicación del material en el proceso.
4. Análisis de resultados del proceso de los materiales de control: herramientas informáticas, gráficos de control de procesos, estimaciones estadísticas requeridas, indicaciones para la revisión y seguimiento al desempeño y lineamientos para la toma de acciones en los casos en que los resultados no sean satisfactorios.
5. El tiempo de actuación frente al paciente y los efectos de los riesgos materializados sobre las decisiones o acciones médicas.

El riesgo más importante que debemos considerar es que nuestra estrategia de control de calidad no tenga la sensibilidad necesaria para detectar incrementos en la imprecisión o sesgo que pudieran llegar a afectar los resultados emitidos y con ello las decisiones médicas y acciones terapéuticas sobre el paciente; lo cual sólo se logrará si tenemos en cuenta el deber ser del control de calidad y cómo cada recomendación no atendida o implementada inadecuadamente se convierte en riesgo latente en nuestro proceso. La gestión de riesgos en nuestro proceso no termina con la documentación de un IQCP muy completo y bien detallado, se debe verificar que se implementa con la rigurosidad adecuada, se mantiene con la estandarización requerida, es eficaz, da los resultados esperados, se realiza el seguimiento continuo de forma permanente y se toman las acciones que correspondan según el desempeño del mismo.

Principales anticuerpos involucrados en la incompatibilidad sanguínea en México, de la estadística a la resolución

Castillo Trigueros María del Rocío*

A la fecha, la ISBT ha clasificado 345 antígenos eritrocitarios dentro de 43 sistemas sanguíneos, además, existen 14 antígenos pertenecientes a las colecciones, 16 de la serie 700 y 3 de la serie 901,¹ haciendo un total de 378 antígenos diferentes. Estos antígenos están asociados o han sido encontrados por el desarrollo de anticuerpos, este dato nos lleva a reflexionar que mediante las pruebas que hagamos en nuestros laboratorios de inmunohematología, tendríamos que ser capaces de detectar la presencia de estos anticuerpos y de manera muy particular de aquellos que puedan traer consecuencias clínicas importantes, que consideramos clínicamente significativos y que estuviesen presentes en el suero de los pacientes que llegan a nuestros servicios, y preferentemente si contamos con los medios para hacerlo, tendríamos que identificarlos la gran mayoría de las veces. La principal herramienta empleada son los paneles de células, la FDA indica que los eritrocitos usados en la detección de anticuerpos tienen que incluir los antígenos:² D, C, E, c, e, M, N, S, s, P1, Le^a, Le^b, K, k, Fy^a, Fy^b, Jk^a, y Jk^b; además en nuestro país, muy acertadamente, cada vez son más los laboratorios que incluyen las células Di^a.

Los resultados adecuados no sólo dependerán de la habilidad, conocimiento y experiencia del tecnólogo que esté realizando la prueba, sino también en gran medida de la técnica utilizada, la concentración del anticuerpo, el potenciador, panel de células empleado, la calibración de los equipos utilizados, la limpieza del material, etcétera. Son muchos los factores que pueden alterar un resultado llevándonos a obtener resultados falsos negativos, falsos positivos o indeterminados. Esta determinación es una de las tareas que requieren mayor conocimiento y destreza en el laboratorio de inmunohematología.

Existe vasta bibliografía que reporta la incidencia de aloinmunización, por ejemplo, Mejía AB y colaboradores en el 2018 reportaron que la incidencia de aloinmunización por transfusión en la población de pacientes es baja, entre 1 y 1.5%, en tanto en pacientes politransfundidos varía de 8 a 76%.³

En México, cada vez son más los laboratorios de inmunohematología en donde se implementan estas técnicas, y fijar nuestra atención en aquellos anticuerpos que encontramos con mayor frecuencia puede ayudarnos a establecer o implementar pro-

* Subdirector Técnico, LICON.



Tabla 1: Datos publicados por el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea con datos de resultados satisfactorios y no satisfactorios del control externo de inmunohematología en el 2008.

	Resultado correcto	Resultado incorrecto (%)	No lo hace	No contesto
Semipanel RAI	54	3 (5.2)	163	52
Panel IAI	105	7 (6.25)	124	36

RAI = rastreo de anticuerpos irregulares. IAI = identificación de anticuerpos irregulares.

Tabla 2: Datos del control externo de la calidad externo de inmunohematología Control Externo de la Calidad en Inmunohematología (CECI) del Instituto Licon. Resultados no satisfactorios en el programa

	Resultados 2020 (%)	Resultados 2021 (%)
Prueba cruzada	2.3	7.0
RAI	0.0	8.0
IAI	7.0	5.0

RAI = rastreo de anticuerpos irregulares.
IAI = identificación de anticuerpos irregulares.

cedimientos, técnicas y cuidados que nos ayuden a detectarlos e identificarlos, minimizando aquellos factores que pueden afectar los resultados, además de permitirnos establecer estrategias con el fin de evitar o disminuir el desarrollo o producción de éstos en nuestros pacientes, especialmente de aquellos con requerimientos transfusionales constantes.

Los resultados de los dos diferentes controles externos de la calidad en inmunohematología, en los cuales los participantes son Bancos de Sangre mexicanos, son un indicador de qué tan certeros somos al momento de dar un resultado.

El Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) reportó en el 2008, entre otros, los siguientes datos: de 509 Bancos de Sangre a quienes se les enviaron muestras, tan sólo respondieron 272 bancos, es decir, 53.44%.⁴ Lo que a anticuerpos irregulares se refiere, se muestra en la *Tabla 1*.

Otro programa es el Control Externo de la Calidad en Inmunohematología (CECI) del Instituto LICON, en dos de sus reportes publicaron los siguientes datos sobre anticuerpos irregulares:

Tabla 3: Anticuerpos reportados en diferentes hospitales de México.

Anticuerpo	Total
Anti-E	32
Anti-K	27
Anti-D	23
Anti-c	21
Anti-Jk ^a	20
Anti-Fy ^a	18
Anti-C	17
Anti-Di ^a	17
Anti-Le ^a	17
Anti-M	17
Anti-S	14
Anti-e	13
Anti-Jk ^b	7
Anti-P1	7
Anti-N	5
Anti-sistema Rh	5
Anti-Fy ^b	4
Anti-s	4
Anti-Kp ^a	3
Anti-Le ^b	3
Anti-Lu ^a	3
Anti-Ge	2
Anti-I	2
Anti-HI	1
Anti-A	1
Anti-Hi	1

1. Septiembre 2020. El 100% de los participantes reportaron la prueba de RAI de manera exitosa, pero no así la prueba de IAI, ya que 7% no obtuvieron resultados satisfactorios.⁵
2. Enero 2022. Durante el 2021 en el programa CECI se enviaron 4,040 muestras ciegas, de las cuales 5% fueron reportadas con resultados No Satisfactorios.⁶

En la *Tabla 2* se muestran los resultados de ambos reportes.

Es relevante establecer que para muchos servicios la prueba cruzada es el único filtro, con el que se puede detectar la presencia de Anticuerpos Irregulares, a pesar de lo establecido en la normativa mexicana.

En la revista de la AMMTAC (Asociación Mexicana de Medicina Transfusional AC), diferentes Bancos de Sangre de México, tanto públicos como privados, han reportado la frecuencia de anticuerpos irregulares que son detectados, ya sea por incompatibilidad y/o RAI, encontrando que el anti-E es el principal anticuerpo, citado en al menos 32 trabajos libres seguido del anti-K en 27 y en tercer lugar el anti-D con 23. En la *Tabla 3* se muestran los anticuerpos reportados desde el 2009 hasta el 2019, ya sea solos o en mezclas de anticuerpos.

En el 2017, Plascencia PL y colaboradores⁷ demostraron la disminución de incidencia de aloinmunización de pacientes comparando los periodos 2009-2013 con respecto a 2016-2017. En el primer periodo sólo se aplicaba determinación de grupo ABO/Rh y prueba cruzada, en el 2014 se implementa de forma rutinaria el fenotipo de Rh. Se realiza un segundo corte en el periodo 2016-2017, encontrando los siguientes hallazgos: disminución del anti-E, anti-e y anti-c.

Lo descrito en diversas publicaciones y la información mostrada en la *Tabla 3* establecen que la

frecuencia en orden descendente de anticuerpos en población mexicana es: Anti-E, Anti-K, Anti-D, Anti-c, Anti-Jk^a, Anti-Fy^a, Anti-C, Anti-Di^a, Anti-Le^a, Anti-M. Razón por la que es muy importante implementar la determinación de fenotipo Rh y Ky de ser posible de Jk^a, Fy^a, Di^a, Le^a y M especialmente para aquellos pacientes que requieren transfusiones constantes, así como establecer cruce profiláctico que contemple estos antígenos.

Referencias

1. <https://www.isbtweb.org/isbt-working-parties/rcibgt.html>
2. Manual Técnico de la AABB. 18ª ed. 2018.
3. Mejía AB, Palomino MR, Linares RV, Jiménez GMC. Frecuencia de anticuerpos irregulares y factores asociados en pacientes con patología cardíaca. Rev Mex Med Tran. 2018; 11 (1): 11-21.
4. Arroyo-Pérez JA, Guerrero-Becerra S, Rojo Medina J. Primer Control de Calidad Externo en Inmunoematología a nivel nacional: evidencia de acciones pendientes. Revista Mexicana de Medicina Transfusional. 2009; 2 (Supl. 1): S116.
5. Tavira MML. Importancia de la implementación y seguimiento de un programa de evaluación externa en inmunoematología. INFOCON. 2020; 61: 40.
6. Sánchez-Montero PE, Tavira-Mendoza ML. Estadísticas de los resultados no satisfactorios obtenidos en los programas de evaluación externa de la calidad del Instituto LICON, CECI, EVECSI Y ENAT (Evaluaciones 2022). INFOCON. 2022; 65: 36-40.
7. Plascencia PL, Rodríguez ABE, Hernández VME, Rodríguez DC. Demostrar el impacto de la disminución de pacientes aloinmunizados con presencia de anticuerpos irregulares a partir de que se realizan pruebas de compatibilidad sanguínea por fenotipo Rh en el Hospital Regional ISSSTE León. Revista Mexicana de Medicina Transfusional. 2017; 10 (Supl. 1): S32.

La aféresis terapéutica: su papel en la medicina del siglo XXI

Salinas Argente Ramón*

La palabra aféresis es un término derivado del griego *aphaeresis* y significa «quitar, separar una parte de un todo». La primera técnica de aféresis de la que se tiene constancia gracias a las descripciones de Hipócrates es la sangría, cuya aplicabilidad se extendía a la mayoría de las enfermedades del siglo V a. C.

Las técnicas de aféresis son procedimientos en los que, a partir del procesamiento de la sangre total de un individuo en un circuito extracorpóreo, se separan los distintos componentes de esta, permitiendo la extracción selectiva de uno o más y la devolución de los productos no seleccionados.

Procedimientos de aféresis

Las guías de las Sociedades Americanas de Bancos de Sangre y de Aféresis clasifican los distintos procedimientos que se pueden realizar en la actualidad en dos grandes grupos:

1. Aféresis **NO TERAPÉUTICA (ANT)**: obtención de componentes sanguíneos para la transfusión.
2. **Aféresis terapéutica (AT)**: eliminación de sustancias tóxicas o elementos celulares causantes del evento clínico.

- a. **Eritroaféresis (ANT/AT)**. La sangre del paciente o donante pasa a través de un dispositivo médico que separa los eritrocitos del resto de los componentes, los retira y los reemplaza, en caso de ser necesario, con cristaloides o solución coloidal.
- b. **Recambio eritrocitario (AT)**. La sangre del paciente pasa a través de un dispositivo médico que separa los eritrocitos del resto de los componentes, los retira y los reemplaza por eritrocitos de donante solo o más solución coloidal.
- c. **Plaquetoféresis (ANT)**. La sangre del donante pasa a través de un dispositivo médico que separa las plaquetas y devuelve el resto de los componentes.
- d. **Trombocitaféresis (AT)**. La sangre del paciente pasa a través de un dispositivo médico que separa las plaquetas del resto de los componentes, las retira y devuelve al resto de la sangre, con o sin adición de líquido de reemplazo (solución coloidal o cristaloides).
- e. **Plasmáfesis (ANT/AT)**. La sangre del paciente o donante pasa a través de un dispositivo médico que separa el plasma

www.medigraphic.org.mx

* Director de Hematología Clínica BST. Barcelona. Investigación Biomédica Sant Pau. Universitat Internacional De Catalunya. UIC Barcelona. Barcelona. <https://orcid.org/0000-0003-1370-3031>.

Citar como: Salinas AR. La aféresis terapéutica: su papel en la medicina del siglo XXI. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s30-s37. <https://dx.doi.org/10.35366/107018>



del resto de los componentes. Lo procesa o elimina sin el uso de solución de recambio. El volumen debe ser < 15% del volumen total de plasma.

f. **Recambio plasmático terapéutico (AT).**

La sangre del paciente pasa a través de un dispositivo médico que separa el plasma del resto de los componentes, lo retira y reemplaza por albúmina o plasma fresco congelado o combinaciones cristaloides/coloides para mantener al paciente en situación isovolémica.

g. **Leucocitaféresis (AT).**

La sangre del paciente o donante pasa a través de un dispositivo médico que separa los leucocitos de la sangre y devuelve el resto de los componentes, con o sin adición de solución de reemplazo.

h. **Fotoaféresis extracorpórea (AT).**

Tras una leucocitaféresis, las células mononucleadas extraídas son expuestas a luz ultravioleta en presencia de una molécula fotoactiva (psoraleno) y posteriormente son infundidas al paciente.

i. **Filtración selectiva (ANT/AT) • Doble filtración.**

Procedimiento que utiliza un filtro para eliminar los componentes de la sangre. Según el tamaño de los poros del filtro, se eliminará un componente u otro. Puede utilizarse para realizar RPT, plasmaféresis en donantes y LDL-aféresis.

Una vez separado el plasma, es reinfundido a través de un segundo filtro con un tamaño de poro inferior que el primer filtro, con el fin de no dejar pasar moléculas de alto peso molecular. La composición del filtro dependerá de la patología a tratar.

j. **Aféresis de LDL (AT).**

Eliminación selectiva de lipoproteínas de baja densidad, devolviendo los demás componentes. Los instrumentos utilizados se basan en la carga (sulfato de dextrán y poliacrilato), el tamaño (doble filtración), la precipitación a pH bajo o la inmunoadsorción con anticuerpos anti-ApoB-100.

k. **Citaféresis absorbente (AT).**

La sangre del paciente pasa a través de un dispositivo que

contiene un filtro que absorbe selectivamente los monocitos y granulocitos activados, devolviendo los leucocitos restantes y el resto de los componentes sanguíneos.

l. **Inmunoadsorción (AT).**

Procedimiento en el que tras separar el plasma del paciente, éste pasa a través de un dispositivo que elimina las inmunoglobulinas ligándolas específicamente al componente activo del dispositivo (por ejemplo, proteína estafilocócica A).

m. **Reoféresis (AT).**

La sangre del paciente pasa a través de un dispositivo que separa los componentes del plasma de alto peso molecular (fibrinógeno, alfa-dos-macroglobulina, LDL e IgM), reduciendo la viscosidad del plasma y la agregación de los hematíes y mejorando el flujo sanguíneo y la oxigenación tisular. Para ello, se utilizan dispositivos de doble filtración o de LDL-aféresis.

Sistemas de separación de componentes sanguíneos

Las técnicas principales utilizadas son la centrifugación (intermitente o continua) y la filtración transmembrana de alta permeabilidad.

Centrifugación

Tras aplicar un campo centrífugo a la sangre total, por acción de la fuerza de la gravedad, los elementos más densos se desplazan fuera del eje de rotación de la fuerza centrífuga y los menos densos hacia el eje. La diferencia en la densidad relativa de los componentes determina la separación de estos.

Centrifugación → sistema continuo

Se utiliza un anillo de plástico semirrígido de forma rectangular con una línea de entrada y otra de salida. La sangre entra en el canal de separación del anillo, colocado sobre un plato giratorio, y con unos acopladores que permiten el flujo mantenido y la fuerza centrífuga desplaza los componentes

más pesados (hematíes y resto de los elementos formes) hacia la pared externa y el plasma hacia la pared interna (*Figura 1*).

Centrifugación → sistema intermitente

La sangre se extrae de forma discontinua utilizando campanas con un volumen sanguíneo fijo (125 mL en pacientes pediátricos, 225-375 mL en adultos). La campana consta de dos partes, una inmóvil que contiene la entrada y salida del circuito y una móvil que hace de centrífuga, de manera que los hematíes se desplazan a la parte más externa, el plasma permanece en el centro y en medio se sitúan leucocitos y plaquetas (*Figura 2*).

Filtración transmembrana de alta permeabilidad

Implica el uso de una fibra hueca o, de manera excepcional, placas paralelas de alta permeabilidad, con poros de 0.3 a 0.8 micrones que permiten la filtración de sustancias con un peso molecular superior a 3×10^6 . Permite una rápida extracción de plasma, pero puede causar hemólisis si las presiones transmembranas son demasiado altas.

Requiere un flujo sanguíneo elevado y anticoagulación con heparina frente al citrato

utilizado en los sistemas de centrifugación. Por principios comunes con la hemodiálisis, esta técnica es de uso casi exclusivo de los servicios de nefrología.

Dispositivos utilizados en aféresis

Los elementos básicos de un separador celular por centrifugación son:

1. Centrífuga (flujo continuo/discontinuo), cámara de separación/recolección y detector de interfase automatizado (AIM), disponible en algunos dispositivos.
2. Sistemas de bombas y válvulas. Impulsan la sangre y permiten o cierran el paso de ésta o sus componentes ya separados, dirigiéndolos a través del circuito.
3. Sistemas de alertas. Sensores ópticos que detectan la presencia de plasma anormal en el sistema y detectores de fugas (aire, líquido) y atrapa burbujas.
4. Sensores de presión y volumen. Miden constantemente éstos en la vía de salida del paciente y la vía de entrada o retorno al paciente.
5. Sistema de gestión de datos y microprocesador con panel de control/pantalla. Permite el ajuste y control de parámetros como la velocidad de centrifugación, la velocidad de las bombas, etcétera.



Figura 1:

Equipo y tipos de campana utilizados.

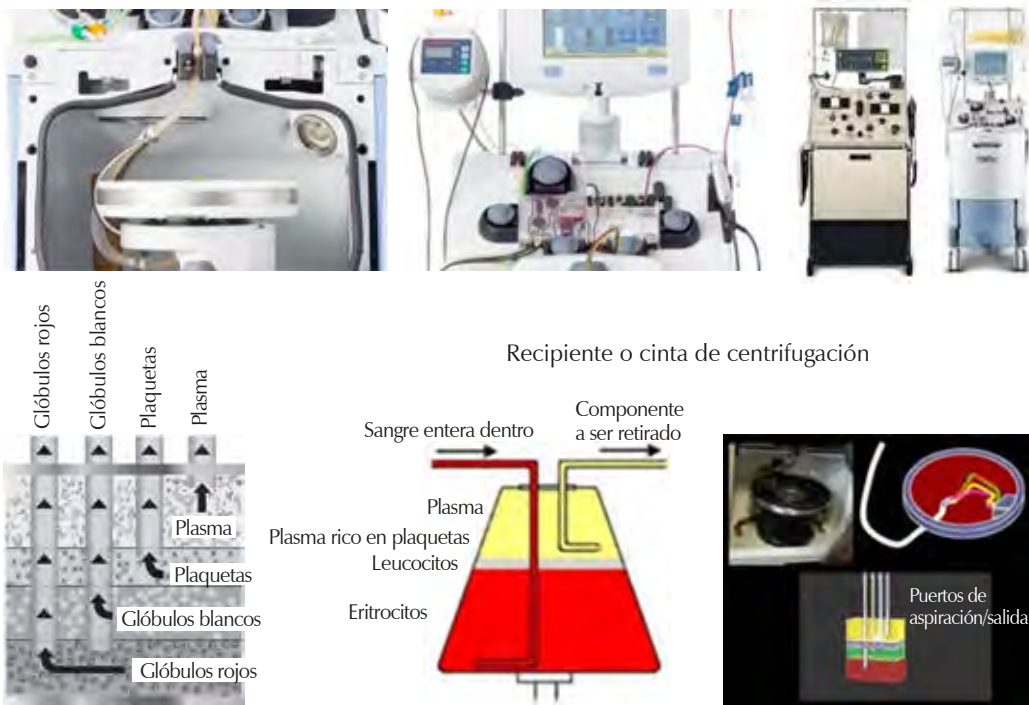


Figura 2:
Equipo y tipos de campana utilizados.

6. Anexos. Bolsas de almacenamiento de productos, solución de reposición, anticoagulante, equipo estéril específico del procedimiento.

En la actualidad, existe una gran variedad de equipos de aféresis, cada uno con sus ventajas (unipunción, menor volumen extracorpóreo...) o desventajas; por tanto, la elección del separador ideal se ha de realizar con base en las necesidades de la unidad, las condiciones económicas, el mantenimiento, la preparación de los operadores, etcétera.

Consideraciones básicas antes de iniciar un procedimiento de aféresis

Antes de iniciar un proceso de aféresis se han de considerar cuatro puntos clave en la misma. Habitualmente los procedimientos internos de cada centro ya contemplan este análisis previo.

Acceso venoso

Disponer de un adecuado acceso venoso que permita un buen flujo sanguíneo en el dispositivo de aféresis. Preferiblemente, se utilizará un acceso

venoso periférico, pero en caso de que no se disponga de él o de que se prevea la realización de múltiples procesos de aféresis (como en el caso de la FTEC en el tratamiento del linfoma cutáneo), se requerirá la colocación de un catéter venoso central (CVC) (Figura 3).

Anticoagulación

Utilizar anticoagulantes para prevenir la coagulación del circuito extracorpóreo. Estos producen cambios fisiológicos a nivel del donante o paciente que deben ser tenidos en cuenta. Los anticoagulantes son citrato o heparina.

Volumen extracorpóreo

Los dispositivos utilizados para la aféresis requieren una cierta cantidad de líquido extracorpóreo para cebarlos (en los dispositivos automáticos actuales, la cantidad de líquido extracorpóreo no supera los 250 mL). Esto puede producir cambios hemodinámicos, sobre todo en los pacientes con volemias pequeñas, como en el caso de los pacientes pediátricos. En este caso, debemos valorar realizar un cebado individualizado con

sueros salinos, albúmina o concentrado de hemáties, según el caso.

Volumen a procesar

Si realizamos aféresis de grandes volúmenes el riesgo de efectos secundarios (coagulopatía, toxicidad por citrato, etcétera) aumenta de forma progresiva. Sin embargo, en el caso de las aféresis terapéuticas, el proceso es más eficaz al comienzo porque la eliminación de la sustancia disminuye de forma exponencial con el tiempo del proceso (siendo este descenso más llamativo en el caso de las sustancias intravasculares), es decir, la sustancia disminuye más al principio, por lo que el volumen a procesar será menor.

Mecanismo de acción de la aféresis terapéutica

Los mecanismos por los que la plasmaféresis resulta efectiva son básicamente cuatro:

1. Depleción rápida de factores específicos asociados a la enfermedad. Incluyen autoanticuerpos patogénicos tipo inmunoglobulina G y M, complejos inmunes circulantes, crioglobulinas, cadenas ligeras de inmunoglobulinas y lipoproteínas con alto contenido de colesterol. El objetivo principal es remover estas sustancias y permitir la reversión del proceso patológico o disminuir sus manifestaciones clínicas.

2. Sustitución de factores deficitarios del plasma. Se remueve el plasma y se reemplaza con plasma normal. Su propósito es administrar elementos deficitarios en el plasma como en pacientes con púrpura trombocitopénica trombótica en la que el ADAMTS 13 (el cual evita la excesiva agregación plaquetaria) es deficitario.
3. Modulación de la respuesta inmune. Descarga al sistema reticuloendotelial y mejora la depuración endógena de anticuerpos o complejos inmunes.
4. Otros efectos sobre el sistema inmune. Remoción de mediadores inflamatorios (citoquinas, complemento). Cambio en la relación antígeno-anticuerpo, dando como resultado formas más solubles de complejos inmunes. Estimulación de clones de linfocitos para mejorar la terapia citotóxica.

Indicaciones clásicas del recambio plasmático

La Asociación Americana para Aféresis (ASFA) y la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) dividen las enfermedades tratadas por plasmaféresis en cuatro categorías, según el soporte en la literatura que se encuentre en relación con su eficacia:

Categoría I: la aféresis terapéutica es una terapia aceptable ya sea como terapia de primera línea o adyuvante a otras terapias. Su eficacia es basada en pruebas bien controladas o bien diseñadas.

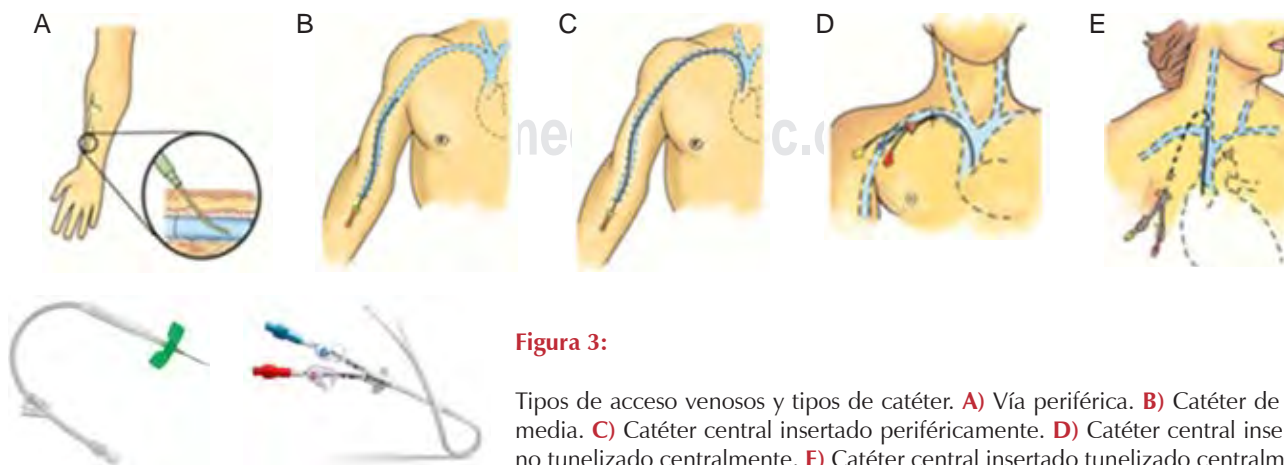


Figura 3:

Tipos de acceso venoso y tipos de catéter. **A)** Vía periférica. **B)** Catéter de línea media. **C)** Catéter central insertado periféricamente. **D)** Catéter central insertado no tunelizado centralmente. **E)** Catéter central insertado tunelizado centralmente.

Enfermedad por anticuerpos antimembrana basal glomerular (SGP), hipercolesterolemia familiar, enfermedad por almacenamiento de ácido fitánico, púrpura trombocitopénica trombótica (PTT), púrpura postransfusión, polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria aguda o crónica, polineuropatía desmielinizante con IgG e IgA y *miastenia gravis*.

Categoría II: la aféresis es generalmente aceptada en una terapia de soporte.

Glomerulonefritis rápidamente progresiva, enfermedad por aglutininas frías, artritis reumatoide, púrpura trombocitopénica idiopática (PTI), receptores de trasplante de médula ósea con incompatibilidad ABO, mieloma múltiple y síndromes de hiperviscosidad, falla renal aguda por mieloma múltiple, presencia de inhibidores de factores de la coagulación, síndrome miasteniforme de Eaton-Lambert, enfermedad desmielinizante inflamatoria aguda del sistema nervioso central, corea de Sydenham, polineuropatía con IgM (con o sin Waldenström), crioglobulinemia con o sin polineuropatía, desórdenes neuropsiquiátricos autoinmunes pediátricos e hipercolesterolemia familiar.

Categoría III: la aféresis terapéutica no está claramente indicada, basado en evidencia insuficiente o resultados contradictorios.

Aplasia pura de células rojas, lupus eritematoso sistémico, fenómeno de Raynaud, esclerosis múltiple progresiva, esclerosis sistémica o esclerodermia, tormenta tiroidea, anemia hemolítica autoinmune, síndrome hemolítico urémico (SHU), sensibilización a trasplante renal, glomeruloesclerosis focal y segmentaria, rechazo de trasplante cardiaco, falla hepática aguda, sobredosis por drogas o envenenamientos, vasculitis, enfermedad hemolítica del recién nacido, miositis por cuerpos de inclusión, síndromes neurológicos paraneoplásicos, mieloma múltiple con polineuropatía o síndrome POEMS, polimiositis o dermatomiositis, encefalitis de Rasmussen y síndrome del hombre rígido.

Categoría IV: la aféresis terapéutica ha sido demostrada que carece de efectividad.

AIDS, esclerosis lateral amiotrófica, PTI crónica, nefritis lúpica, psoriasis, rechazo de trasplante renal, esquizofrenia y amiloidosis sistémica.

Situaciones en las que se considera el recambio plasmático urgente

Púrpura trombótica trombocitopénica adquirida

El curso natural sin tratamiento lleva al fallecimiento de 50-90% de los pacientes en las primeras 24 horas. Se debe tratar como una emergencia, ya que puede salvar la vida del paciente. Debe iniciarse tan pronto como sea posible, idealmente en las primeras 4-8 h tras la presentación.

RPT recomendación: grado 1A. Categoría: I.

Síndrome de hiperviscosidad: paraproteinemia monoclonal

Se puede observar en la macroglobulinemia de Waldenström (IgM > 4 g/dL) y en el mieloma múltiple (IgA 6-7 g/dL o IgG3 4 g/dL). Precisa diagnóstico precoz mediante examen del fondo del ojo. El RPT es una terapia rápida y efectiva, eliminando la paraproteína responsable. Reduce la incidencia de hemorragias retinianas y/o desprendimiento de retina y previene la progresión.

RPT recomendación: grado 1B. Categoría: I.

Trombocitosis en síndromes mieloproliferativos

Se ha utilizado en trombocitosis sintomática (plaquetas > 1,500 × 10⁹/L y fenómenos tromboembólicos o hemorrágicos agudos o recurrentes), cirugía emergente y postesplenectomía.

Trombocitaféresis. Recomendación: grado 2C. Categoría: II.

Hiperleucocitosis con leucostasis

La leucaféresis puede tener un papel en la LLA (leucocitos > 400 × 10⁹/L) o LMA (leucocitos > 100 × 10⁹/L, > 50 × 10⁹/L, subtipo monocito) con daño orgánico por leucostasis. No se debe posponer el tratamiento quimioterápico.

Leucocitaféresis. Recomendación: grado 2B. Categoría: II.

Síndrome antifosfolípido catastrófico

Definición: el SAFL es una trombofilia adquirida autoinmune, caracterizada por trombosis arteriales y/o venosas y complicaciones obstétricas.

Fisiopatología: mediada por anticuerpos antifosfolípido, anticardiolipina y/o anti-beta-2-microglobulina (menos frecuente).

Criterio de urgencia: presentación catastrófica (compromiso de al menos tres órganos) ± síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y un curso grave de muy alta mortalidad.

Procedimiento RPT recomendación: grado 2C.

Categoría: I. Volumen a recambiar 1-1.5 VPT.

Solución de reposición: plasma ± albúmina.

Frecuencia diaria o días alternos.

Número de sesiones: según respuesta.

Envenenamiento por setas, tóxicos o sobredosis de fármacos no extraíbles por diálisis

El envenenamiento por setas, tóxicos o sobredosis de fármacos es el resultado de una exposición excesiva a un agente capaz de producir daño tisular o disfunción del órgano. Los productos potencialmente tóxicos son múltiples y diversos. El tratamiento inicial consiste en soporte, antídoto si lo hubiera y la eliminación del agente tóxico, entre otros, mediante hemodiálisis o hemoperfusión. La AFT es una técnica alternativa. El recambio plasmático terapéutico (RPT) permite la eliminación de tóxicos/venenos no liposolubles, drogas con un escaso volumen de distribución (< 0.2 L/kg) y/o fuertemente unidos a proteínas plasmáticas (> 80%).

Indicación urgente: deterioro clínico progresivo, coma y compromiso de las funciones excretoras. La precocidad del tratamiento (< 24-48 horas) es fundamental para obtener los mejores resultados.

Procedimiento RPT recomendación: grado 2C.

Categoría: II (setas)/III. Volumen a recambiar 1-2 VPT.

Solución de reposición: albúmina/PFC a frecuencia diaria.

Número de sesiones: hasta que los síntomas clínicos desaparezcan y no exista riesgo clínico.

Síndrome de Goodpasture con hemorragia alveolar

Definición: enfermedad autoinmune órgano específica. Produce glomerulonefritis rápidamente progresiva ± DAH. Tiene mal pronóstico con los tratamientos convencionales disponibles.

Fisiopatología: mediada por anticuerpos anti-membrana basal glomerular (anti-GBM) dirigidos contra el dominio α3 colágeno tipo IV.

Criterio de urgencia: sin tratamiento es una enfermedad que compromete la vida. Es crítico que el RPT se realice precozmente.

Recomendación: grado 1C. Categoría: I. Volumen a tratar 1-1.5 VPT.

Solución de reposición: albúmina/plasma (HAD). Frecuencia diaria o días alternos.

Número de sesiones: 10-20 o hasta resolución del daño pulmonar.

Rechazo humoral agudo/hiperagudo en trasplante renal

Definición: el RHA se presenta generalmente de una forma precoz (primeras 24 a 48 horas) después del trasplante renal.

Fisiopatología: anticuerpos circulantes contra HLA del donante u otros antígenos expresados en las células endoteliales del donante (incompatibilidad mayor ABO).

Criterio de urgencia: la presencia de anticuerpos peritrasplante y el rechazo agudo se asocian con mal pronóstico para la supervivencia del injerto a corto plazo.

Volumen a recambiar: 1-1.5 VPT.

Solución de reposición: albúmina, plasma. Frecuencia diaria o días alternos.

Número de sesiones: según evolución.

Miastenia gravis

Definición: enfermedad autoinmune caracterizada por debilidad y fatiga.

Fisiopatología: anticuerpos contra el receptor de acetilcolina (anti-AChR) en la superficie postsináptica de la placa motora (80-90% de los pacientes).

Criterio de urgencia: crisis miasténica caracterizada por insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica.

Procedimiento RPT recomendación: grado 1B. Categoría: I.

Volumen a recambiar: 1-1.5 VPT.

Solución de reposición: albúmina. Frecuencia diaria o días alternos.

Número de sesiones: según clínica.

Hemoparasitosis: malaria y babesia

Indicación urgente: recambio de hematíes urgente: pacientes gravemente enfermos con índice de parasitación (> 10%). Tiene una eficacia terapéutica rápida.

Procedimiento: recambio hematíes. Babesia: grado 2C II.

Malaria: grado 2B III. Volumen tratado 1-2 solución de reposición CH. Número de sesiones: única.

Bibliografía

1. De la Rubia J, Fernández SJ, Salinas AR et al. Manual de aféresis terapéutica. Grupo Español de Aféresis. (GEA) Ambos Marketing, 2019.
2. Anaya FF. Manual de aféresis terapéutica basada en la evidencia. Sociedad Española de nefrología. Lomana: grupo editorial Nefrología. 2012.
3. Padmanabhan A, Connelly-Smith L, Aqui N et al. Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice - Evidence-Based Approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: The Eighth Special Issue. J Clin Apher. 2019; 34 (3):171-354.
4. Restrepo VCA, Márquez CE, Sanz SMF. Plasmaféresis terapéutica, tipos, técnica e indicaciones en medicina interna: types, techniques and indications in internal medicine. Acta Med Colomb [online]. 2009; 34: 23-32.

Recambio plasmático terapéutico en paciente neurológico

Álvarez-Mora Francisco*

Introducción

La palabra aféresis proviene de la palabra griega ἀφαίρεσις, cuyo significado es retirar o extraer, fue usada en 1914 por Abel¹ para describir el procedimiento de extracción de componentes celulares y/o componentes plasmáticos; el recambio plasmático terapéutico (RPT) es un tipo de aféresis en el cual se extrae y recolecta plasma del paciente y se reemplaza con soluciones fisiológicas, como albúmina humana o plasma fresco congelado. El primer RPT fue realizado en 1952 a un paciente con hiperviscosidad por mieloma múltiple y en 1970 se extendió su uso en alteraciones neurológicas con mediación inmune.² Técnicamente hablando, la extracción de 1 a 1.4 volumen plasmático remueve aproximadamente entre 63 a 75%³ de algún componente intravascular; en cada RPT se recomienda reemplazar el plasma extraído con solución isotónica de albúmina humana al 4 o 5%^{2,3} o plasma fresco congelado.⁴ Actualmente el RPT es uno de los procedimientos de plasmaféresis más comúnmente utilizados en patologías donde se conoce o sospecha etiología inmune. Cortese⁵ publicó en 2011 la Guía para plasmaféresis en enfermedades neurológicas en la *American Academy of Neurology*,

por otro lado, la *American Society for Apheresis* (ASFA) en su guía incluye alteraciones del sistema nervioso central y enfermedades de los nervios periféricos⁶ y las clasifica en cuatro categorías de acuerdo con la respuesta obtenida. Es de resaltar que una tercera parte de los RPT se realizan en pacientes con patología neurológica,² fundamentalmente porque existe etiología autoinmune;⁷ por otro lado, también se ha reportado que hasta en 32% de procedimientos no existe justificación documentada para la realización de RPT.² Si bien el RPT es un procedimiento seguro, no está exento de presentar reacciones adversas.^{4,8,9}

Material y métodos

Realizamos análisis retrospectivo de las enfermedades neurológicas que requirieron RPT en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía «Dr. Manuel Velasco Suárez» de la Ciudad de México, de julio 2018 a diciembre 2019; del Banco de Sangre se obtuvo la lista de pacientes, así como los datos técnicos de los procedimientos. Del expediente electrónico de cada paciente obtuvimos datos demográficos y evolución clínica. Se realizó un RPT cada tercer día, recomendablemente en ciclos de 5

* Coordinador de recambios plasmáticos INNN.



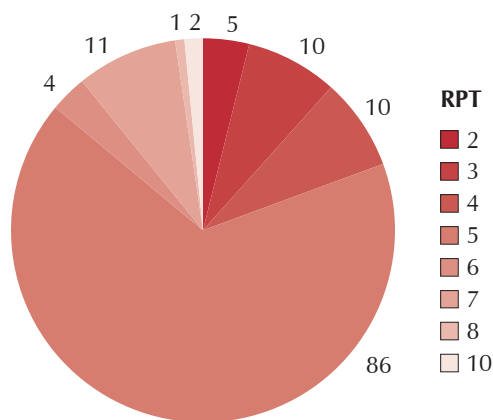


Figura 1: Número de procedimientos de recambio plasmático terapéutico (RPT) realizado por paciente, julio 2018 a diciembre 2019. RPT = recambio plasmático teapéutico.

RPT y evaluando la respuesta del paciente; en cada RPT se removió entre 1-1.5 volumen plasmático; la solución de reemplazo fue solución isotónica de albumina a 4%. Los resultados clínicos fueron medidos por reportes subjetivos y objetivos de respuesta al final del tratamiento.

Resultados

Se identificaron 129 pacientes y se realizaron 631 RPT. Pacientes a los que se realizaron dos RPT (n = 5); tres RPT (n = 10); cuatro RPT (n = 10); cinco RPT (n = 86); seis RPT (n = 4); siete RPT (n = 11); ocho RPT (n = 1); y 10 RPT (n = 2), en promedio se realizaron 4.8 RPT por paciente (*Figura 1*), 55 pacientes (42.6%) corresponden al género masculino y 74 (57.4%) al género femenino; la media de edad fue 35.2 y 35.5 años respectivamente (*Tabla 1*). Los diagnósticos y categoría ASFA se muestran en la *Tabla 2*. La encefalitis asociada a anti-NMDAr (N-metil-D-aspartato receptor) fue el diagnóstico más frecuente en nuestra cohorte

Tabla 1: Sexo y edad de pacientes sometidos a recambio plasmático terapéutico.

	Masculino	Femenino
n (%)	55 (42.6)	74 (57.4)
Edad [años], media (rango)	35.2 (17-72)	35.5 (16-82)

Tabla 2: Diagnóstico y categoría ASFA (American Society for Apheresis) para recambio plasmático terapéutico en 129 pacientes.

Diagnóstico	n (%)	Categoría ASFA
Encefalitis asociada a anticuerpo contra receptor NMDA	22 (17.0)	I
Neuritis óptica	19 (14.7)	II
Neurorradiculitis óptica	19 (14.7)	II
Polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria aguda/síndrome Guillain Barré	16 (12.4)	I
Encefalitis autoinmune	8 (6.2)	IV
Esclerosis múltiple	7 (5.4)	II
Miastenia gravis	5 (3.9)	I
Mielitis transversa	5 (3.9)	II
Mielitis longitudinalmente extensa	3 (2.3)	II
Encefalitis	3 (2.3)	IV
Enfermedad desmielinizante de SNC	3 (2.3)	IV
Ataxia autoinmune	2 (1.5)	IV
Síndrome medular	2 (1.5)	IV
Demencia	2 (1.5)	IV
Síndrome de anticuerpos antifosfolípidos catastrófico	1 (0.7)	I
Polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica	1 (0.7)	I
Encefalomielitis diseminada aguda	1 (0.7)	II
Síndrome de la persona rígida (<i>stiffman pearson syndrome</i>)	1 (0.7)	III
Síndrome encefalopático	1 (0.7)	IV
Mielorradiculopatía infecciosa	1 (0.7)	IV
Neuropatía craneal múltiple	1 (0.7)	IV
Síndrome afección VI y VII nervios craneales	1 (0.7)	IV
Epilepsia parcial continua	1 (0.7)	IV
Neurotuberculosis	1 (0.7)	IV
Trastorno neurológico funcional	1 (0.7)	IV
Epilepsia autoinmune	1 (0.7)	IV
Estatus epiléptico suprarrefractario	1 (0.7)	IV

(n = 22), seguida de neuritis óptica (NO) (n = 19) y neuromielitis óptica (NMO) (n = 19), posteriormente síndrome de Guillain Barré (SGB) (n = 16), encefalitis autoinmune (EA) (n = 8), esclerosis múltiple (EM) (n = 7), *miastenia gravis* (MG) (n = 5), mielitis transversa (MT) (n = 5), mielitis longitudinalmente extensa (MLE)

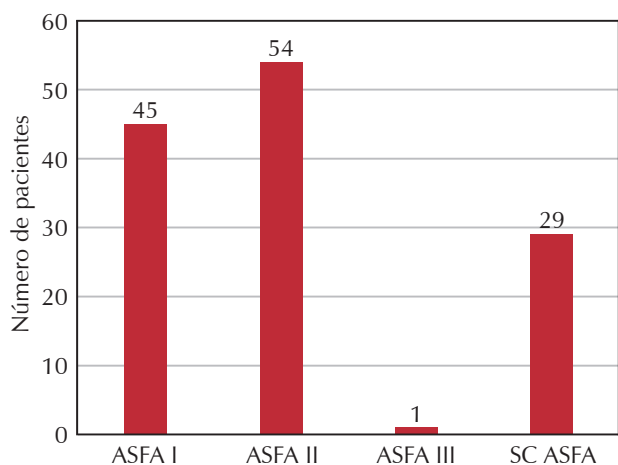


Figura 2: Número de pacientes por categoría ASFA (*American Society for Apheresis*).

(n = 3), encefalitis (n = 3), enfermedad desmielinizante del SNC (n = 3) y otras (n = 19). Categoría I, 45 pacientes (34.9%); categoría II, 54 pacientes (41.9%); categoría III un paciente (0.8%) y categoría IV, 29 pacientes (22.4%) (**Figura 2**). Revisamos el expediente clínico electrónico de cada paciente al término de las sesiones de RPT, si el déficit neurológico del paciente mejoró completamente se calificó como respuesta completa (RC); presentó respuesta, pero el déficit neurológico no mejoró completamente se calificó como respuesta parcial (RP); y si no hubo respuesta se calificó sin respuesta (SR). De 45 pacientes categoría I, cinco (11%) presentaron RC, 39 (87%) RP y uno (2%) SR (**Tablas 3 y 4**). De 54 pacientes categoría II, 12 (22.2%) presentaron RC, 38 (70.4%) RP y cuatro (7.4%) SR (**Tablas 4 y 5**). Categoría ASFA III sólo un paciente (Dx Síndrome de persona rígida) que presentó RP (**Tablas 4 y 6**). De 29 pacientes categoría IV, cuatro (13.8%) presentaron RC; 17 (58.6%) RP y ocho (27.6%) SR (**Tablas 4 y 7**). La media del volumen plasmático extraído fue de 1.21 por paciente, con un mínimo de 0.54 y un máximo de 1.73.

Tabla 3: Pacientes categoría I ASFA (*American Society for Apheresis*) y respuesta a recambio plasmático terapéutico.

ASFA I	n	RC n (%)	RP n (%)	SR n (%)
Encefalitis asociada a anticuerpo contra receptor NMDA NMDrA	22	1 (4.5)	21 (95.5)	0
Síndrome Guillain Barré/polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria aguda	16	3 (18.8)	13 (81.2)	0
Miastenia <i>gravis</i>	5	1 (20.0)	4 (80.0)	0
Polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica	1	0	1 (100.0)	0
Síndrome de anticuerpos antifosfolípido catastrófico	1	0	0	1 (100.0)
Total	45	5 (11.0)	39 (87.0)	1 (2.0)

RC = respuesta completa. RP = respuesta parcial. SR = sin respuesta.

Tabla 4: Respuestas por categoría ASFA (*American Society for Apheresis*).

	Categoría ASFA			
	I	II	III	SC
Pacientes (n)	45	54	1	29
Repuesta completa (%)	11	22	0	14
Respuesta parcial (%)	87	70	100	58
Sin respuesta (%)	2	8	0	28

SC = sin clasificación.

Discusión

Recientemente se ha publicado que el uso de inmunoglobulina intravenosa (IGIV) representa

menor riesgo y mejor respuesta en algunos casos de SGB y MG, condicionando la disminución de RPT en estas patologías; en nuestro estudio el SGB ocupa el tercer lugar en casos atendidos por RPT,

Tabla 5: Pacientes categoría II ASFA (*American Society for Apheresis*) y respuesta a recambio plasmático terapéutico.

ASFA II	n	RC n (%)	RP n (%)	SR n (%)
Neuritis óptica	19	7 (36.8)	11 (57.9)	1 (5.3)
Neuromielitis óptica	19	2 (10.5)	15 (79.0)	2 (10.5)
Esclerosis múltiple	7	2 (28.6)	4 (57.1)	1 (14.3)
Mielitis transversa	5	1 (20.0)	4 (80.0)	0
Mielitis longitudinalmente extensa	3	0	3 (100.0)	0
Encefalomiелitis diseminada aguda	1	0	1 (100.0)	0
Total	54	12 (22.2)	38 (70.4)	4 (7.4)

RC = respuesta completa. RP = respuesta parcial. SR = sin respuesta.

Tabla 6: Paciente categoría III ASFA (*American Society for Apheresis*) y respuesta a recambio plasmático terapéutico.

ASFA III	n	RC n (%)	RP n (%)	SR n (%)
Síndrome de persona rígida	1	0	1 (100.0)	0

RC = respuesta completa. RP = respuesta parcial. SR = sin respuesta.

Tabla 7: Pacientes categoría IV (*American Society for Apheresis*) y respuesta a recambio plasmático terapéutico.

Diagnóstico no incluido en categoría ASFA (IV)	n	RC n (%)	RP n (%)	SR n (%)
Encefalitis autoinmune	8	2 (25.0)	4 (50.0)	2 (25.0)
Encefalitis	3	0	3 (100.0)	0
Enfermedad desmielinizante	3	2 (66.6)	1 (33.4)	0
Ataxia autoinmune	2	0	2 (100.0)	0
Síndrome medular	2	0	2 (100.0)	0
Demencia	2	0	0	2 (100.0)
Síndrome encefalopático	1	0	1 (100.0)	0
Mielorradiculopatía infecciosa	1	0	0	1 (100.0)
Neuropatía craneal múltiple	1	0	1 (100.0)	0
Síndrome afectación de VI y VII nervios craneales	1	0	1 (100.0)	0
Epilepsia parcial continua	1	0	1 (100.0)	0
Neurotuberculosis	1	0	0	1 (100.0)
Trastorno neurológico funcional	1	0	0	1 (100.0)
Estatus epiléptico suprarrefractario	1	0	0	1 (100.0)
Epilepsia autoinmune	1	0	1 (100.0)	0
Total	29	4 (13.8)	17 (58.6)	8 (27.6)

RC = respuesta completa. RP = respuesta parcial. SR = sin respuesta.

similar a reportes de centros neurológicos. Por otro lado, el descubrimiento de nuevos anticuerpos que permiten diferenciar la NO y NMO de la EM posiblemente tengan el mismo efecto en la disminución de RPT en EM, para lo cual nuestra tendencia es similar. Múltiples referencias han reportado incremento en los casos de encefalitis límbica asociada al complejo de anticuerpos VGKC (canal de potasio dependiente de voltaje), siendo la indicación más frecuente de RPT en el Reino Unido, con 64% de respuesta debido a la oportuna identificación e implementación del tratamiento. Otros anticuerpos, como NMDAR, se han asociado a encefalitis límbica (EL). En nuestra institución la encefalitis anti-NMDAR fue la indicación más frecuente (22 pacientes), con 4.5% respuesta completa y 95.5% de respuesta parcial. Otros tipos de encefalitis sin anticuerpo detectado presentaron respuesta completa en 25% de casos. La NO y NMO ocupan el segundo lugar en frecuencia de indicación, con bajos porcentajes de respuesta completa pero altos porcentajes en respuesta parcial. No incluimos los eventos adversos en nuestro estudio.

Conclusiones

El RPT se está utilizando ahora con mayor frecuencia para el tratamiento de alteraciones mediadas por anticuerpos como la EL y las alteraciones del espectro de neuromielitis óptica, las nuevas intervenciones terapéuticas están disminuyendo el uso de RPT en patologías que históricamente se habían

reportado buenos resultados. Los bajos porcentajes de respuesta completa contrastan con los altos porcentajes de respuesta parcial, posiblemente porque en nuestro estudio se realizó seguimiento de corto plazo, por lo que será necesario ampliar el tiempo de seguimiento.

Referencias

1. Abel JJ, Rowntree LG, Turner BB. Plasma removal with return of corpuscles (plasmapheresis). *The Journal of Pharmacology and experimental therapeutics* Vol. V. No. 6, July, 1914. *Transfus Sci.* 1990; 11 (2): 166-177.
2. Das J, Chauhan VD, Mills D, Johal NJ, Tan M, Matthews R et al. Therapeutic plasma exchange in neurological disorders: Experience from a tertiary neuroscience centre. *Transfus Apher Sci.* 2019; 58 (6): 102654.
3. Kaplan AA. Therapeutic plasma exchange: a technical and operational review. *J Clin Apher.* 2013; 28 (1): 3-10.
4. Láinez-Andrés JM, Gascón-Giménez F, Coret-Ferrer F, Casanova-Estruch B, Santonja JM. Recambio plasmático terapéutico: aplicaciones en neurología. *Rev Neurol.* 2015; 60: 120-131.
5. Cortese I, Chaudhry V, So YT, Cantor F, Cornblath DR, Rae-Grant A. Evidence-based guideline update: Plasmapheresis in neurologic disorders: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2011; 76 (3): 294-300.
6. Padmanabhan A, Connelly-Smith L, Aqai N, Balogun RA, Klingel R, Meyer E et al. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice - evidence-based approach from the writing Committee of the American Society for Apheresis: the eighth special issue. *J Clin Apher.* 2019; 34 (3): 171-354.
7. Kaynar L, Altuntas F, Aydogdu I, Turgut B, Kocyigit I, Hacıoglu SK et al. Therapeutic plasma exchange in patients with neurologic diseases: retrospective multicenter study. *Transfus Apher Sci.* 2008; 38 (2): 109-115.
8. Shemin D, Briggs D, Greenan M. Complications of therapeutic plasma exchange: a prospective study of 1,727 procedures. *J Clin Apher.* 2007; 22 (5): 270-276.
9. Moser T, Harutyunyan G, Karamyan A, Otto F, Bacher C, Chroust V et al. Therapeutic plasma exchange in multiple sclerosis and autoimmune encephalitis: a comparative study of indication, efficacy and safety. *Brain Sci.* 2019; 9 (10): 267.

Terapias novedosas: CAR-T aspectos prácticos y aplicación clínica

Rodríguez Quezada Federico*

Breve historia

Las primeras células T diseñadas con la molécula quimérica (células CAR-T, por sus siglas en inglés) fueron desarrolladas entre 1989 y 1993 por los inmunólogos Zelig Eshhar y Gideon Gross en el Instituto de Ciencias de Weizmann. La primera aplicación clínica de las células CAR-T fue realizada en la Universidad de Pensilvania y en el Hospital Infantil de Filadelfia por el inmunólogo Carl June y el hematólogo David Porter en pacientes con leucemia linfocítica crónica (LLC) en el año 2011 y junto al pediatra Stephan Grupp en pacientes con leucemia linfoblástica aguda (LLA) en el año 2012; de hecho, en ese mismo año se trató el primer paciente con esta terapia y fue una niña de siete años que en la actualidad está viva y sana. En el año 2017, la Agencia de Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) y posteriormente en el año 2018 la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) autorizaron dos productos de células CAR-T: tisagenlecleucel para uso en niños y jóvenes adultos de hasta 25 años con LLA de células B que no responden al tratamiento o han recaído dos o más veces y tisagenlecleucel y axicabtagene ciloleucel para uso en pacientes adultos con linfoma difuso de

células B grandes (DLBCL, por sus siglas en inglés) en recaída o refractario. Actualmente, el progreso en la tecnología CAR incluye el uso en otras neoplasias malignas hematológicas, tumores sólidos, el uso de células CAR-T duales y células quiméricas y células asesinas naturales receptoras de antígenos (células CAR-NK).

Receptor de antígeno quimérico

Los receptores de antígenos quiméricos (CAR) están diseñados genéticamente y proporcionan propiedades específicas a una célula efectora inmune (por ejemplo, linfocitos T). Estos receptores adquieren la especificidad de un anticuerpo monoclonal dirigido contra antígenos específicos de células tumorales. La codificación de la secuencia se transfiere al receptor por vía viral (vectores retrovirales y lentivirales).

El término «quimérico» indica diferentes fuentes de composición de las partes del receptor. Las células T con CAR modificados genéticamente adquieren propiedades inmunológicas potentes y redirigen el sistema inmunológico para consecuentemente eliminar las células malignas, actuando como un medicamento vivo, expandiéndose y

* Especialista en Banco de Sangre EBS.



reproduciéndose en el paciente y asegurando la memoria antitumoral a largo plazo. Una de las grandes ventajas de estas células CAR es que pueden reconocer antígenos de las células cancerosas aun y cuando dichos antígenos no son presentados por el complejo mayor de histocompatibilidad (MHC, por sus siglas en inglés). Las células CAR-T pueden ser autólogas o alogénicas. Las células CAR-T autólogas se obtienen mediante leucoaféresis de la sangre del paciente a ser tratado y las células CAR-T alogénicas se obtienen de la misma manera, pero provienen de la sangre de un donante sano. En este manuscrito nos enfocaremos en las células autólogas.

Mapa del proceso desde la obtención hasta la infusión y el seguimiento

El proceso a describir incluye solamente las células CAR-T comerciales aprobadas por la FDA; en el caso de células CAR-T utilizadas en ensayos o estudios de investigación clínicos, se debe seguir el proceso dictado por el estudio mismo, que haya sido aprobado por el comité de revisión institucional (IRB, por sus siglas en inglés).

Acuerdos

Normalmente una vez que se haya contactado a la compañía farmacéutica que se encarga de la manufactura de las células CAR-T, el proceso empieza con la revisión y firma de los acuerdos por escrito que incluyen la recolección de las células mediante aféresis y el de gestión de la calidad y en los cuales se definen los términos y condiciones, así como las responsabilidades de cada una de las partes. En dichos acuerdos se hace referencia a la obtención de las células, su manipulación antes del envío y la recepción de las mismas para su infusión, incluyendo todos los términos legales (estatales o gubernamentales) que sean obligatorios.

Certificación de la institución para la recolección mediante aféresis y el procesamiento de las células

Durante esta etapa del proceso se discuten los detalles de las prácticas y procedimientos de afé-

resis y el manejo o manipulación de las células en el laboratorio de procesamiento de la institución y se comparan dichas prácticas y procedimientos con los requisitos que las compañías comerciales requieren para llevar a cabo la manufactura de las células CAR-T. Dependiendo de la compañía farmacéutica que se trate, existen diferencias en cuanto a la recolección y procesamiento, por ejemplo, Kite-Gilead® requiere el envío de las células recién recolectadas de manera líquida (transportadas a temperatura de refrigeración) y Novartis® requiere el envío de las células recolectadas de manera congelada (procesadas en la institución y transportadas en contenedor de nitrógeno líquido). Además, se lleva a cabo una auditoría de calidad para verificar que la institución solicitante cumpla con los estándares mínimos establecidos por el Código Federal de Regulaciones (CFR-Título 21, parte 1271) y que siga las buenas prácticas de tejidos (GTPs, por sus siglas en inglés), para asegurar la más alta calidad de dichas células. Cabe mencionar que la mayoría de las compañías farmacéuticas aceptan y certifican de manera más pronta a aquellas instituciones que hayan sido acreditadas previamente por la Fundación para la Acreditación de la Terapia Celular (FACT, por sus siglas en inglés) ya que dichas instituciones acreditadas demuestran un apego estricto a los estándares de calidad establecidos por FACT. A su vez, se lleva a cabo el entrenamiento adecuado del personal que incluye no sólo los aspectos de logística, sino también los aspectos de datos electrónicos, utilizando el portal de la compañía farmacéutica en la red, principalmente para la reservación del espacio de manufactura y demás comunicaciones de manera bidireccional. Se pueden llevar a cabo envíos de prueba utilizando bolsas que contengan producto ficticio, en el caso de que la institución no cuente con experiencia alguna.

Establecimiento del proceso para ordenar la manufactura de las células

En esta etapa se recolecta toda la información necesaria para ordenar las células, por ejemplo: dirección y ubicación exacta para recoger y en-

tregar dichas células, licencias y/o permisos de la institución e información de las personas de contacto, así como también la selección del distribuidor autorizado y contratado por la compañía farmacéutica, mediante el cual se pueden obtener las células una vez que se haya sometido la requisición. El personal de la institución que labora en el departamento de aféresis, así como el del laboratorio de procesamiento, necesitan tener el acceso autorizado al portal de la compañía una vez que se haya completado el entrenamiento apropiado, con la finalidad de tener la capacidad de someter datos y consultar información vía electrónica.

Entrenamiento de la institución de tratamiento

Durante el entrenamiento y antes de enrolarse en el programa, es muy importante que los médicos a prescribir las células CAR-T estén enterados y hayan asimilado la información de seguridad acerca de estas células y del programa de Evaluación de Riesgos y Estrategias de Mitigación (REMS, por sus siglas en inglés) que es requerido por la FDA, con el fin de reducir riesgos innecesarios a los pacientes que reciben dichas células. Normalmente los médicos deben tomar un examen y aprobar con una calificación satisfactoria.

Inicio del programa y enlistado de pacientes

Una vez concluidas satisfactoriamente todas las etapas del proceso mencionadas anteriormente, la institución recibe la certificación para poder prescribir y administrar las células CAR-T, y es entonces cuando se puede iniciar la aceptación de pacientes a participar en el programa. Una vez seleccionado el paciente, debido a su diagnóstico y condición clínica de la enfermedad maligna, y el médico tratante decide que esta es la mejor opción, se puede programar la fecha para la recolección de las células mediante aféresis. Al finalizar la recolección de las células del paciente, como ya se mencionó anteriormente, estas pueden ser enviadas de manera líquida (frescas, sin previa manipulación) o congeladas (después de un proceso de criopreservación en el laboratorio) a la compañía farmacéutica, la cual recibirá y procesará dichas células, con el fin de producir las células CAR-T, que serán exclusivamente destinadas para uso del paciente ya que éstas son autólogas. Las células listas para ser infundidas son recibidas en la institución de tratamiento aproximadamente cuatro semanas después de haber sido enviadas a la compañía farmacéutica, éstas son recibidas congeladas (criopreservadas) y se deben mante-

Tabla 1: Compañías farmacéuticas, nombres comerciales y aplicaciones clínicas de los diferentes productos CAR-T.

Compañía farmacéutica	Nombre del medicamento	Población de pacientes y enfermedad a tratar
Novartis®	Kymriah® (tisagenlecleucel)	Niños y adultos jóvenes (hasta los 25 años) con leucemia linfoblástica aguda de células B Adultos con linfoma difuso de células B grandes
Kite-Gilead®	Yescarta® (axicabtagene ciloleucel)	Adultos con linfoma folicular transformado Adultos con linfoma difuso de células B grandes Adultos con linfoma primario mediastinal de células B grandes Adultos con linfoma de alto grado de células B Adultos con linfoma difuso de células B grandes derivado de linfoma folicular
Kite-Gilead®	Tecartus® (brexucabtagene autoleucel)	Adultos con linfoma folicular refractarios o con recaída Adultos con linfoma de células del manto Adultos con leucemia linfoblástica aguda de células B
Bristol Myers Squibb™	Breyanzi™ (lisocabtagene maraleucel)	Adultos con linfoma de células B grandes
Bristol Myers Squibb™	Abecma™ (idecabtagene vicleucel)	Adultos con mieloma múltiple

ner en ese estado hasta que haya sido sometido al régimen de condicionamiento adecuado para recibir las células. Una vez que esté listo, se administran las células y se monitorea continuamente al paciente con el fin de determinar si dicho paciente presenta signos y síntomas de síndrome de liberación de citoquinas (CRS, por sus siglas en inglés) y/o de síndrome de neurotoxicidad asociado a las células inmunes efectoras (ICANS, por sus siglas en inglés). Acciones oportunas y acertadas por parte del equipo médico son de importancia crucial ya que pueden prevenir complicaciones mayores y evitar la muerte del paciente.

Aplicaciones clínicas y compañías farmacéuticas

A partir del 1 enero del 202, las terapias que involucran la utilización de células CAR-T aprobadas por la FDA, son enlistadas en la *Tabla 1*.

Comentarios finales

Estas terapias novedosas, cuando se emplean meticulosamente, han demostrado la capacidad de

erradicar ciertas enfermedades malignas (remisión completa) en los pacientes tratados y dichos pacientes no presentan evidencia de la enfermedad por muchos meses o años; en algunos casos existe la evidencia de remisión temporal y en algunos otros la remisión parcial y desafortunadamente en el menor de los casos no remisión alguna. Cabe mencionar y redundar que la selección del paciente candidato y los cuidados de todo el equipo médico son de suma importancia para el éxito de estas terapias y que todavía se siguen monitoreando a los casos aun y cuando la infusión de las células haya ocurrido más allá de diez años, ya que hasta el momento no se han publicado datos finales de efectos colaterales secundarios causados por estas terapias.

Bibliografía

1. Styczynski J. A brief history of CAR-T cells: from laboratory to the bedside. *Acta Haematol Polonica*. 2020; 51 (1): 2-5.
2. Murthy H, Iqbal M, Chavez JC, Kharfan-Dabaja MA. Cytokine release syndrome: current perspectives. *Immunotargets Ther*. 2019; 8: 43-52.
3. Siegler EL, Kenderian SS. Neurotoxicity and cytokine release syndrome after chimeric antigen receptor T cell therapy: insights into mechanisms and novel therapies. *Front Immunol*. 2020; 11:1973.
4. Blood & Marrow Transplant Information Network. CAR-T cell therapy: what to expect before, during and after. 2022; BMTinfonet.org

Seguridad transfusional y NAT: actualidad y perspectivas futuras

Rey Jorge Alberto*

La transmisión de agentes infecciosos por la transfusión de sangre, hemocomponentes y hemoderivados es uno de los mayores eventos desfavorables de la Medicina Transfusional. Particularmente la irrupción del HIV fue un hito que modificó conductas y procedimientos en la recolección y administración de productos sanguíneos. Particularmente, la introducción de un concepto de seguridad que apuntaba a técnicas de máxima capacidad de detección y a la aplicación de pruebas de selección de donantes con respecto a infecciones emergentes lo más precozmente y sin la espera de una total validación científica. En 1994 el comisionado David Kessler, de la FDA (USA), organizó un taller en el que manifestó la necesidad urgente de mejorar la seguridad transfusional con respecto a la transmisión de HIV, por medio de la introducción de técnicas de biología molecular, **independientemente del costo que significará**. Fue el inicio de la era de las tecnologías de ácidos nucleicos (NAT).

En la actualidad, existen desarrollos *in house* y equipos comerciales aprobados para uso *in vitro*, que permiten la detección de ácidos nucleicos del HBV, HIV y HCV. Las estrategias para su uso en la selección de donantes de sangre están enfocadas en la realización de estas pruebas en forma individual

o en *pooles* con diferente número de integrantes. La emergencia de la infección oculta por el HBV (OBI) resaltó la importancia de la prueba individual para aumentar la seguridad transfusional. También puso en cuestión la realización de pruebas de antígenos cuando se utilizan pruebas NAT de alta sensibilidad y límite de detección.

La implementación de NAT para HIV y HCV permitió disminuir el riesgo transfusional a valores inferiores a 1 cada 1'000,000 de los valores iniciales de 1:100. El riesgo postransfusional para HBV se estima en alrededor de 1 en 180.00 siendo la mayoría de los casos referidos a OBI, sobre todo en los países de mediana a alta endemicidad. Para disminuir este riesgo, es necesario aumentar la capacidad de detección, modificando principalmente la estrategia de *pooles* a muestra individual. El uso de NAT adquiere relevancia para aquellas infecciones en las que no existe la categoría de portador crónico asintomático, o el periodo infeccioso es de corta duración y en épocas de epidemia. Ejemplos de esta circunstancia son la selección de donantes portadores de *west Nile virus* (WNV), virus del dengue (DENV) o virus E de la hepatitis (HEV). Indudablemente la implementación de estas medidas no tiene la misma universalidad del control que para

* Profesor adjunto, Banco de Sangre, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica.



HIV, HCV y HBV. Pero en algunos casos, como NAT para HEV, su uso en la selección de donantes está adquiriendo un consenso mayor.

Un caso particular lo constituye el plasma enviado a la industria para la fabricación de hemoderivados. El tratamiento utilizado para inactivar virus por el método de solvente detergente no es válido para virus no envueltos como el virus de la hepatitis A (HAV), el parvovirus humano B19 (B19V) y el HEV. La realización de NAT para estos virus forma parte también de la batería de determinaciones a realizar como controles de seguridad en distintas instancias del proceso de elaboración.

La contaminación bacteriana de los productos sanguíneos continúa siendo persistente y también a menudo es un problema ignorado en la Medicina Transfusional aunque la contaminación bacteriana es considerada en EE. UU. la segunda causa más frecuente de muerte global por la transfusión, con tasas de mortalidad de 1 en 20,000 a 1 en 85,000 exposiciones de donantes. Se han descrito varias técnicas NAT para la detección de contaminación bacteriana, la mayoría basadas en PCR Real Time y con amplificación de secuencias conservadas de dos regiones diana 16S rDNA y 23S rDNA. Una de las mayores dificultades que presentan estas técnicas es que las enzimas de amplificación tienen su fuente de obtención en bacteria y por lo tanto la contaminación con ADN o ARN bacteriano contamina los procedimientos y aumenta el *background* del ensayo. Las pruebas NAT para bacterias, en comparación con los métodos bacteriológicos de cultivo (estándar de oro de la práctica), son pruebas rápidas aunque tienen una laboriosidad mayor, no están totalmente automatizadas y son más costosas. El límite de detección de las pruebas NAT para bacterias tiene un rango de entre 5 a 50 CFU/mL.

Durante la última pandemia, NAT ha demostrado su valor en cuanto a la rápida implementación entre los donantes para ubicar a portadores del ARN viral del SARS-CoV-2 y posibilidad de transmisión de este virus. La utilización de las pruebas NAT en pandemias posiblemente se constituya en una herramienta epidemiológica y de seguridad transfusional muy importante.

¿Cuál es el futuro de las pruebas NAT en Medicina Transfusional?

Podríamos resumirlo en los siguientes posibles ítems:

1. Reemplazo de pruebas de antígenos de agentes infecciosos. En la actualidad para algunos agentes infecciosos (HIV, HCV) ya se han reemplazado, aún queda alguno que se sigue utilizando (HBV). Obviamente la disminución en el costo de las pruebas NAT y un *scaling up* apropiado facilitarán este reemplazo.
2. Mejorar el límite de detección. Esta premisa está vinculada a cuestiones técnicas, logísticas y relacionadas a la estrategia de la selección de donantes. La universalización del testeo en muestra individual contribuirá a esta mejora.
3. Plataformas *multiplex* para detección simultánea de numerosos patógenos y sus variantes. Ya se han producido desarrollo basados fundamentalmente en tres tecnologías: espectrometría de masa, microarreglos de ácidos nucleicos y proteínas y técnicas de secuenciación masiva (NGS) simultáneas y en paralelo.

Si bien el riesgo transfusional cero es «desiderátum» y difícil de alcanzar, cada día este objetivo está más cercano.

Chagas, novedades en el diagnóstico

Sáez-Alquezar Amadeo*

Para el diagnóstico de la infección por *T. cruzi* disponemos de varios tipos de pruebas de laboratorio: las parasitológicas directas e indirectas, las moleculares y las serológicas. Las pruebas parasitológicas directas se han utilizado más para el diagnóstico de las formas agudas y también en los casos de Chagas congénito, para evaluar a los niños nacidos de madres infectadas y dependen de la presencia de parásitos circulantes.

Las pruebas parasitológicas son más usadas para el diagnóstico de las formas crónicas y también en el tamizaje de donantes de sangre. La mayoría de esas pruebas utilizan la metodología ELISA, pero de manera más reciente surgieron otras por quimioluminiscencia (CLIA) y electroquimioluminiscencia (eCLIA). Además, tenemos las pruebas diagnósticas rápidas (PDR) por inmunocromatografía, que mejoraron su desempeño y hacen parte del escenario para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas, principalmente en los casos de tamizaje en áreas distantes de los servicios de salud.

Las pruebas moleculares también han mejorado mucho, incluso con opciones de kits que permiten realizar los test sin necesidad de mucha infraestructura laboratorial. Eso permite que se puedan usar en casos de Chagas congénito y

para identificar casos agudos, como ocurre por la transmisión oral, cada vez más frecuente en ciertas regiones.

De cualquier manera, a pesar de la cantidad de herramientas diagnósticas todavía dependemos de dos pruebas o más para finalizar el diagnóstico y por eso existen recomendaciones internacionales de algoritmos para esa práctica.

Aunque la mayoría de las pruebas serológicas actuales presenten buen desempeño, se observan variaciones geográficas de comportamiento al utilizar muestras de áreas diferentes, a veces hasta dentro del propio país.

La evaluación de las pruebas que serán utilizadas para el diagnóstico en laboratorios, bien como las que serán utilizadas en el tamizaje de donantes de sangre, órganos y tejidos, es una práctica necesaria que debe ser implementada en cada región o área donde se realicen las pruebas.

Por último, queremos reforzar la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el sentido de que los laboratorios apliquen procedimientos de control interno, participen en programas de evaluación externa de la calidad y, cuando sea posible, se utilicen los estándares de la propia OMS para anticuerpos anti-*T. cruzi*.

www.medigraphic.org.mx

* Asesor científico en Inmunología del Programa Nacional de Control de Calidad y de la Sociedad Brasileña de Análisis Clínicos. Consultor de la Organización Mundial de la Salud en tamizaje serológico para chequeos en banco de sangre.

Citar como: Sáez-Alquezar A. Chagas, novedades en el diagnóstico. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s49. <https://dx.doi.org/10.35366/107022>



Pruebas confirmatorias y aplicación de algoritmos

Moreno Espinosa Juan*

Hoy día las enfermedades infecciosas siguen siendo una gran amenaza dentro de lo que es el diagnóstico en salud pública y tamizaje en los bancos de sangre a nivel mundial, es por ello que la organización mundial de la salud, la asociación americana de bancos de sangre y asociaciones internacionales en seguridad transfusional responden con respuestas y algoritmos que nos ayudan a hacerle frente con el diagnóstico de confirmación rápida de los marcadores normados, además de los principales problemas debidos a la complicación que genera las distancias entre laboratorios de especialidad en confirmación o de referencia, con la finalidad de que el sistema de salud no sé llegue a colapsar por los tiempos prolongados de liberación de resultados confirmados.

Las campañas en la promoción de la donación altruista y de repetición deberían de ser el objetivo primordial para los bancos de sangre, de esta forma logren ofrecer una disminución en riesgo en las unidades de sangre liberadas. La afectación que se ha provocado no solamente con el cambio climático o diferentes situaciones a nivel mundial como la pandemia de la COVID-19 que son de gran relevancia para tomar en cuenta y mejorar el tamizaje más seguro en los bancos de sangre,

ofreciendo productos de mucho mejor calidad de última generación o simplemente conocer las bondades, alcances y limitantes que tienen las técnicas de tamizaje en los bancos de sangre, para lograr un riesgo menor lo más posible llevando a cabo la confirmación de enfermedades infecciosas no solo de inmediato sino también directamente dentro de los bancos de sangre de forma rápida, sencilla y específica en respuesta a un diagnóstico correcto de lo identificado inicialmente para su eliminación y seguimiento correspondiente de acuerdo a epidemiología (*Figura 1*).

Quizá en momentos especiales de conflictos, desastres naturales o situaciones que agravan la vulnerabilidad del sistema de salud en la distribución de sangre más segura sea necesario anticiparse a estos hechos en los bancos de sangre en Latinoamérica, México y a nivel mundial resaltando la necesidad de aportar conocimientos en reuniones de profesionales que generen beneficios de actualización en los diagnósticos y sangre segura.

En la actualidad con nuevas tecnologías de última generación e investigaciones de vanguardia en el manejo diagnóstico de tamizaje y confirmación con los últimos avances logran generar de forma más rápida la identificar del contacto con las en-

* Socio de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C.



Detección de la infección por VIH con varios formatos y generaciones de diagnóstico *in vitro* a lo largo de la historia natural de la infección

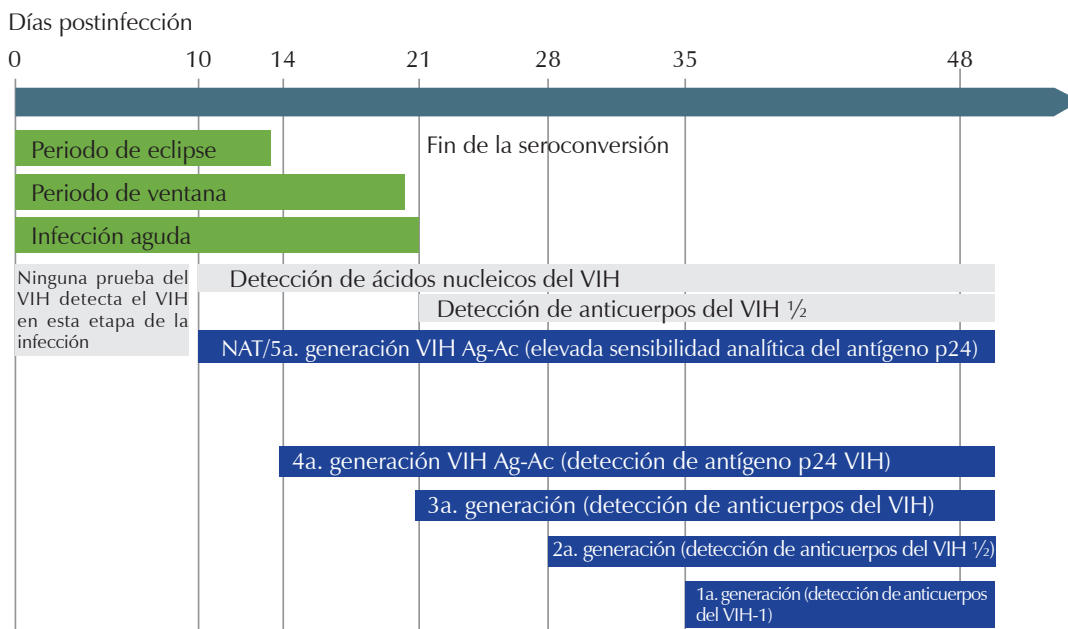


Figura 1:

Directrices sobre servicios de pruebas de VIH, Rosenberg y otros, 2015.¹ Modificado de: Organización Mundial de la Salud. Available in: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/179870>

fermedades infecciosas de forma verdadera en los bancos de sangre.

Aunque sabemos que con los métodos que identifican directamente a el genoma de los virus y antígenos de las enfermedades infecciosas por transfusión son de suma ayuda en banco de sangre, cabe mencionar que se han llegado a identificar donantes positivos con resultados negativos, es por ello que ahora para poder identificar las infecciones en periodo ventana y fase eclipse que son las previas a la seroconversión principalmente con la detección de subtipos, variantes, mutantes, recombinantes, resistencias y que también en virus ocultos se resalta la importancia y necesidad de realizar al mismo tiempo la detección serológica con pruebas moleculares.

Lo que, encontrando en los últimos años, son las tecnologías de última generación en el escrutinio de los marcadores obligatorios en los bancos de sangre y de recomendación por los ministerios de salud dependiendo de la endemidad de la zona geográfica que ofrecen elevada especificidad que logra identificar con una elevada sensibilidad analítica los antígenos correctos y virus, resaltando la importancia equiparable con los métodos moleculares.

Tabla 1.
<p>El diagnóstico de infección por VIH generalmente se hace sobre la base de la detección de anticuerpos contra VIH. Las pruebas serológicas para detectar anticuerpos contra el VIH generalmente se clasifican como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ensayos de screening (a veces denominados análisis de primera línea) Ensayos suplementarios (a veces denominados ensayos confirmatorios) <p>Los análisis de primera línea pueden proporcionar la presunción identificación de muestras positivas para anticuerpos</p> <p>Los ensayos suplementarios se utilizan para confirmar si las muestras que se encuentran reactivas con un ensayo de detección en particular contienen anticuerpos específicos para el VIH y/o antígeno del VIH</p>
<p>Modificado de: World Health Organization.²</p>

La importancia de las pruebas confirmatorias y algoritmos cuyo objetivo primordial en los bancos de sangre no solamente es identificación sino también prevenir la transmisión a los receptores es llevando a cabo las pruebas confirmatorias que identifican las falsas de las verdaderas. Incluso en detecciones en pacientes cuando se lleva a cabo un seguimiento o monitoreo clínico con el área de

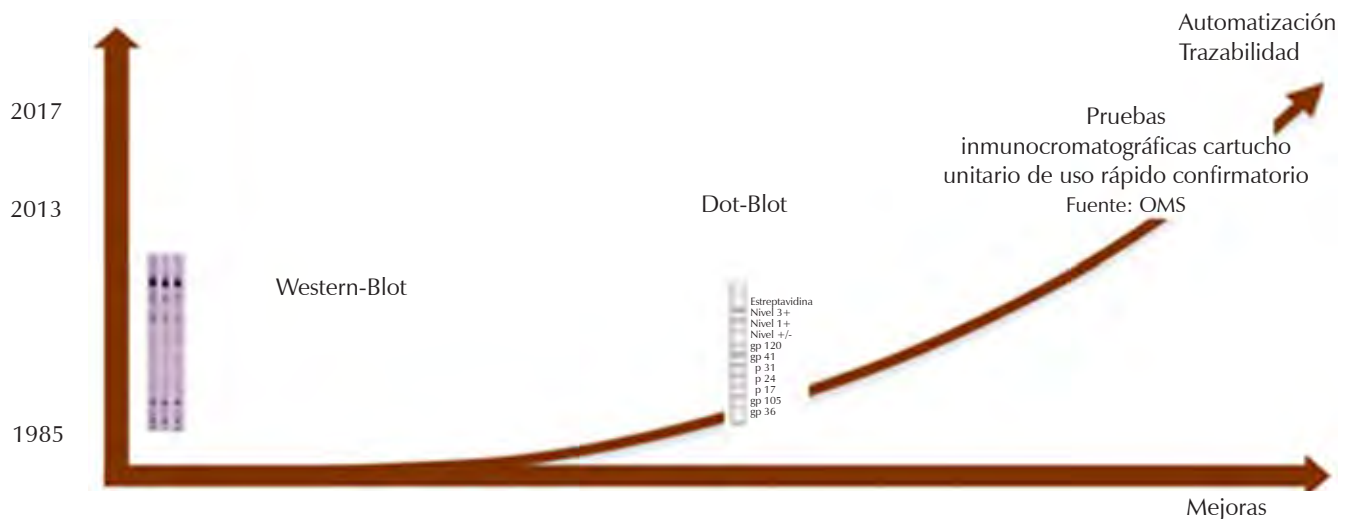


Figura 2: Evolución de los ensayos confirmatorios.

epidemiología en resultados inconclusos o indeterminados encontrados en el banco de sangre y que en ocasiones logren demostrar que el donante permanece negativo para que posteriormente se logre realizar su inclusión como donante nuevamente sin ningún problema, una vez las técnicas de tamizaje registren un resultado negativo dependiendo no solo de la prevalencia en la región sino también en el tipo de donante sin riesgos (*Tabla 1*).

Un principal uso de las pruebas confirmatorias de acuerdo con organismos internacionales como la OMS es el uso de métodos confiables que establezcan con gran precisión los estudios de incidencias y prevalencia de las enfermedades infecciosas y no sobreestimar los porcentajes únicamente utilizando pruebas de cribado, resaltando la importancia de los diagnósticos confirmados.

El desarrollo de una de las técnicas de confirmación en virus sanguíneos aprobados por FDA y otros organismos tienen las características de procesos individuales, trazables y validados por

controles de forma rápida como son las pruebas inmunocromatográficas, automatizadas de uso sencillo como ensayos suplementarios y/o confirmatorios (*Figura 2*).

Bibliografía

1. World Health Organization. Consolidated guidelines on HIV testing services, 2019. World Health Organization; 2020. Available in: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>
2. World Health Organization & UNAIDS. HIV assays: operational characteristics. Report 16, Rapid assays. World Health Organization; 2009.
3. World Health Organization. Laboratory diagnosis of sexually transmitted infections, including human immunodeficiency virus. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2013.
4. Screening Donated Blood for Transfusion. Transmissible infections recommendation. World Health Organization; 2009. Available in: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44202>
5. Resumen de la recomendación SAGE IVD. Las pruebas de diagnóstico *in vitro*. Disponible en: <https://edl.medevis.test.evidenceprime.com/recommendations/2482?toggle=on&indication%5B0%5D=HIV%20infection&indication%5B1%5D=Hepatitis%20B%20virus%20%28HBV%29%20infection&indication%5B2%5D=Hepatitis%20C%20virus%20%28HCV%29%20infection&indication%5B3%5D=Syphilis&indication%5B4%5D=Malaria&indication%5B5%5D=Chagas%20disease>

Accreditación de los Bancos de Sangre en México. Barreras para su implementación

Espinosa Pulido Maribel*

Mucho hemos hablado de la acreditación para los laboratorios clínicos y bancos de sangre; de su utilidad como herramienta para generar confianza a las diferentes partes interesadas en el proceso de la transfusión sanguínea. Sin embargo, siendo tantos los beneficios para los pacientes, la sociedad, las instituciones, los entes reguladores, ¿por qué son tan pocos los bancos de sangre acreditados? ¿Por qué muchos procesos de implementación no terminan exitosamente? ¿Por qué se queda en el sueño de algunas personas en la organización? Las razones podrían ser muchas y tal vez muy difícil definidas totalmente; no obstante, cuando se pregunta a los responsables de las instituciones coinciden casi al unísono en mencionar factores como: la falta de participación del personal, la no disponibilidad de recursos, el desconocimiento de procesos como la verificación de métodos o la estimación de incertidumbre, el incumplimiento de los cronogramas de mantenimientos preventivos, la no realización de calibraciones y verificaciones de los equipos de medición, la falta de continuidad en actividades como el seguimiento a no conformidades, la falta de capacitación y actualización para el personal, el desgaste que implica

la necesidad de documentar y lo excesivo de la documentación requerida por la acreditación y así la lista de razones podría extenderse un poco más. Sin embargo, y más allá de lo que pudiéramos creer al respecto, existe la necesidad imperiosa de implementar un modelo de calidad en nuestras organizaciones que nos permita estandarizar y armonizar los aspectos administrativos y técnicos de la prestación del servicio, garantizar procesos seguros para el paciente, donante y receptor, monitorear la eficacia de los procesos y apoyarnos con información fiable para la toma de decisiones organizacionales, y en esto la acreditación de los sistemas de gestión de calidad cumplen un papel fundamental.

Los modelos de calidad aplicables al banco de sangre son muchos y variados: normativa nacional aplicable, Asociación Americana de Banco de Sangre (AABB), Acreditación en Transfusión, Terapia Celular y Tisular (CAT), ISO 15189 e ISO 9001, todos con reconocimiento nacional e internacional, pero con diferente nivel de exigencia en sus requisitos, modelos que en conjunto aseguran la obtención de componentes seguros, que al final no es negociable, se debe sí o sí cumplir con lo que ellos

www.medigraphic.org.mx

* Consultoría Especializada en Control de Calidad y Gestión. EMA.



establecen independiente del esfuerzo o recurso que ello signifique.

La acreditación como modelo especializado y reconocido a nivel internacional nos permite demostrar frente a un tercero que tenemos la

competencia técnica requerida para las actividades autorizadas; contar con una acreditación es sinónimo de transformación, de aprendizaje organizacional de compromiso con la mejora y con nuestros usuarios.

Indicadores de calidad en el Banco de Sangre

Migliarino Gabriel*

La toma de decisiones basada en la evidencia es uno de los principios de gestión de la calidad que describe la norma ISO 9000:2015, implica el análisis y la evaluación de datos, proponer, medir y realizar el seguimiento de indicadores clave, asegurando el uso de datos precisos y fiables, analizados con métodos adecuados.

Las actividades de mejora son elementos clave para asegurar la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) y disminuir errores. Estas actividades de mejora se basan en información que genera un SGC robusto e integrado; siendo los Indicadores de Calidad (IC) una de las fuentes más importantes de información.

Los IC ayudan a garantizar que el laboratorio cumpla con sus metas y objetivos, con los requisitos reglamentarios y de acreditación, y con las expectativas de los clientes.

La norma ISO 15189:2012 define que el laboratorio debe establecer IC para el seguimiento y la evaluación del desempeño a través de aspectos críticos de los procesos preanalítico, analítico y postanalítico. Asimismo, indica que el proceso de seguimiento de IC debe ser planificado y debe incluir: los objetivos, la metodología, la interpretación, los límites, el plan de acción y la duración de la medición.

La norma ISO 9001:2015 establece que la organización debe determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las medicio-

nes y los indicadores de desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de los procesos.

Los IC son métricas que se utilizan para el seguimiento de actividades específicas como parte de un SGC. Son observaciones, estadísticas o datos definidos por la organización, que plasman el desempeño de un proceso de trabajo y proporcionan evidencia de que la organización cumple con sus intenciones de calidad.

Los IC pueden diseñarse para medir cualquier aspecto del servicio del laboratorio, aquellos relacionados con la calidad de los resultados y aquellos relacionados con la seguridad del paciente son de principal importancia.

Es fundamental tener en cuenta que las organizaciones, a menudo, pierden tiempo y energía en indicadores de calidad que resultan en información poco útil, ya sea porque el indicador está mal diseñado o mal implementado. Para un correcto desarrollo y monitoreo, cada indicador debe tener definido un *target* predeterminado que represente el nivel de rendimiento esperado, así como un umbral o límite preestablecido que proporcione un nivel de tolerancia para tomar acciones.

Monitorear el desempeño de los procesos basándose en los indicadores de calidad lleva a identificar oportunidades de mejora, y un co-

* Consultor Externo para Calidad en el Laboratorio Clínico y Banco de Sangre en América Latina. Director de GMigliarino Consultores. Asesor del Comité Científico de la Asociación Bioquímica Argentina (ABA).



recto desarrollo y seguimiento de los mismos nos permite acciones adecuadas y procesos asegurados.

Bibliografía

1. International Organization for Standardization. Medical laboratories-Requirements for quality and competence. 3th edition, 2014. (IRAM-ISO 15189). Available in: <https://www.iso.org/standard/56115.html>
2. International Organization for Standardization. Quality management systems — Fundamentals and vocabulary. 2nd edition. (IRAM-ISO 9000). 2015. Available in: <https://www.iso.org/standard/45481.html>
3. Clinical and Laboratory Standards Institute. Developing and Using Quality Indicators for Laboratory Improvement, 2nd Edition. (QMSI2). 2019. Available in: <https://clsi.org/standards/products/quality-management-systems/documents/qmsi2/>

Contaminación bacteriana en componentes sanguíneos

Ramírez Arcos Sandra*

El trío de componentes sanguíneos que se pueden producir a partir de una donación de sangre total incluye plasma, concentrados de eritrocitos y concentrados plaquetarios. Dentro de los tres componentes sanguíneos, los concentrados plaquetarios tienen el mayor riesgo de transmitir infecciones bacterianas por transfusión. Este riesgo se produce debido a que las condiciones de almacenamiento de los concentrados plaquetarios requeridos para mantener su poder terapéutico (20-24 °C, en agitación constante, por un máximo de siete días) facilitan el crecimiento bacteriano. Se ha calculado que aproximadamente uno de cada 1,000 a 3,000 unidades de componentes plaquetarios podría estar contaminada con bacterias; sin embargo, la incidencia varía entre diversos países. Basados en los sistemas de hemovigilancia a nivel mundial, se estima que la sepsis transmitida por transfusión es aproximadamente uno de cada 100,000 receptores de componentes plaquetarios y provoca la muerte en uno de cada 500,000 pacientes.

Los organismos grampositivos, que son habitantes normales de la piel, son los contaminantes más frecuentes de los productos sanguíneos. Las bacterias más frecuentemente aisladas a partir de concentrados plaquetarios son la bacteria aeróbica

Staphylococcus epidermidis y la bacteria anaeróbica *Cutibacterium acnes*; no obstante, en los últimos años el patógeno *Staphylococcus aureus*, un comensal normal de mucosa humana, ha sido el microorganismo más frecuentemente implicado en transfusiones sépticas. Con menos frecuencia, se pueden también aislar organismos gramnegativos que son colonizadores temporales de la piel o se originan por una bacteriemia silenciosa en el donante. Estos microorganismos son generalmente parte de la flora intestinal como *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*. El crecimiento bacteriano en concentrados plaquetarios no es siempre obvio, pero en algunas ocasiones las bacterias inducen formación de agregados que permiten distinguir fácilmente los productos contaminados y evitar reacciones de transfusión sépticas (*Figura 1*).

Estrategias para disminuir el riesgo de transfusiones sépticas

Diversas medidas se han implementado en los centros de producción de componentes sanguíneos para disminuir el riesgo de contaminación bacteriana. Estas medidas incluyen:

www.medigraphic.org.mx

* Centre for Innovation, Canadian Blood Services, Ottawa, Ontario, Canada. Scientist-Sr. Innovation & Portfolio Management.

Citar como: Ramírez AS. Contaminación bacteriana en componentes sanguíneos. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s57-s59. <https://dx.doi.org/10.35366/107026>



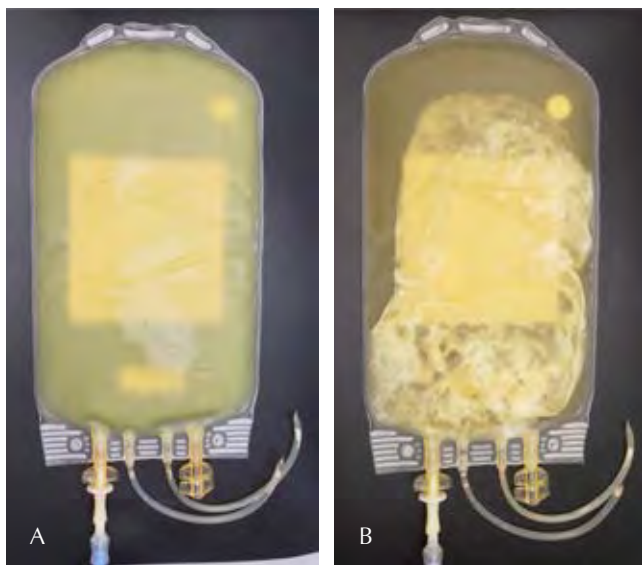


Figura 1: Concentrado plaquetario contaminado con *Serratia marcescens*. **A)** Día 0 de almacenamiento. **B)** Día 3 de almacenamiento con agregados formados como resultado del crecimiento bacteriano.

1. Cuestionario para los donantes de sangre con enfoque en preguntas que pueden indicar infecciones bacterianas o tratamiento dental reciente que puede resultar en bacteriemia transitoria.
2. Desinfección del sitio de punción usando un método con eficacia verificada.
3. Derivación de los primeros 10 a 40 mL de sangre del donante con el fin de contener trazas de piel con bacterias.
4. Pruebas para detectar la contaminación bacteriana en concentrados plaquetarios con métodos automáticos de cultivo o métodos rápidos.
5. Tratamiento de concentrados plaquetarios con métodos de reducción de patógenos.

En Estados Unidos, la *Food and Drug Administration* (FDA, por sus siglas en inglés) tiene una guía con recomendaciones para mejorar la seguridad

Tabla 1: Resumen de las guías de *Food and Drug Administration* para incrementar la seguridad de concentrados plaquetarios.

Almacenamiento	Ensayo	Tipo de concentrado	Volumen de muestra* (mL)	Tiempo de muestreo (horas)	Cuarentena después del muestreo (horas)
≤ 5 días	Cultivo	Concentrados derivados de sangre total o aféresis [†]	16	≥ 36	≥ 12
		Aféresis [†]	16	≥ 48	≥ 12
		Concentrados derivados de sangre total	8	≥ 36	≥ 12
≤ 7 días [§]	Ensayo rápido	Concentrados derivados de sangre total		Instrucción del vendedor	
	Reducción de patógenos	Aféresis			
	Paso 1	Aféresis [†]	16	≥ 48	≥ 12
	Cultivo y Paso 2	Concentrados derivados de sangre total o aféresis	16	≥ 24	≥ 12
	Cultivo y Paso 2		≥ 8	≥ 3 días	
	Cultivo y Paso 1	Aféresis	16	≥ 36	≥ 12
	Cultivo y Paso 2		16	≥ 4 días	
	Cultivo y Paso 1	Concentrados derivados de sangre total o aféresis	16	≥ 36	≥ 12
	Cultivo y Paso 2				Instrucción del vendedor
	Ensayo rápido				

[†] Muestreo de cada unidad. Si la unidad de aféresis es múltiple, cada unidad se debe testear.

* Las muestras de inoculan equitativamente en botellas de cultivo aeróbicas y anaeróbicas (16 mL) o en botellas de cultivo aeróbicas (8 mL).

[§] Testeo usado para extender la vida de los concentrados de 5 a 7 días debe hacerse con tecnología para aplicar «volumen alto y muestreo demorado» en bolsas aprobadas por la *Food and Drug Administration* para almacenamiento máximo de siete días.

de los concentrados plaquetarios que incluye protocolos con uno o dos pasos (*Tabla 1*). Esta guía se puede usar como base en otros países para mejorar los sistemas de hemovigilancia.

Bibliografía

1. Arroyo-Pérez JA, Ramírez-Arcos S, Trejo Gómora JE. Guía de control de calidad microbiológico de componentes plaquetarios para incrementar la seguridad en su uso clínico en México. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, September 10, 2020. V1.0. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/577062/Gu_a_plaquetas_2020_formato.pdf?fbclid=IwAR1dBu-ZRzdO0BSSHfYVgXlmXRUBdXjFBV2Ww6o01oeBLEUBq0pn7o9ifKM
2. Ramírez-Arcos S, Evans S, McIntyre T, Pang C, Yi QL, DiFranco C et al. Extension of platelet shelf life with an improved bacterial testing algorithm. *Transfusion*. 2020; 60 (12): 2918-2928.
3. Kamel H, Ramírez-Arcos S, McDonald C; ISBT Transfusion-transmitted infectious disease bacterial working party bacterial subgroup. The international experience of bacterial screen testing of platelet components with automated microbial detection systems: an update. *Vox Sang*. 2022; 117: 647-655. doi: 10.1111/vox.13247.
4. Schmidt M, Ramírez-Arcos S, Stiller L, McDonald C; ISBT transfusion-transmitted infectious diseases working party, subgroup on bacteria. *Vox Sang*. 2022; 117 (8): 983-988. doi: 10.1111/vox.13283.
5. Cloutier M, De Korte D, ISBT Transfusion-transmitted infectious diseases working party, subgroup on bacteria. Residual risks of bacterial contamination for pathogen-reduced platelet components. *Vox Sang*. 2022; 117 (7): 879-886. doi: 10.1111/vox.13272.
6. Bacterial risk control strategies for blood collection establishments and transfusion services to enhance the safety and availability of platelets for transfusion. Guidance for Industry, December 2020. Available in: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/bacterial-risk-control-strategies-blood-collection-establishments-and-transfusion-services-enhance>

Medidas correctivas y preventivas implementadas con la información generada por los programas de hemovigilancia

Muñiz Díaz Eduardo*

La hemovigilancia es el conjunto de procedimientos organizados de vigilancia relativos a los efectos y reacciones adversas o inesperadas que pueden producirse a lo largo de toda la cadena transfusional, desde la extracción de sangre y componentes sanguíneos hasta el seguimiento de los receptores, todo ello con el objetivo de prevenir y tratar su aparición o recurrencia.

Aunque, de una u otra forma, esta actividad suele realizarse en todos los Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión, la Hemovigilancia viene a ordenar esta tarea a través de un programa bien estructurado, con definiciones comunes de las diferentes reacciones y efectos adversos, con formularios de notificación actualizados y consensuados, y con unos circuitos de notificación bien establecidos para garantizar el buen funcionamiento del sistema.

Sólo una estructura como la que la hemovigilancia proporciona, permite conocer y analizar las causas responsables de los efectos adversos de la transfusión e introducir las acciones correctoras o preventivas pertinentes. Un beneficio adicional de la hemovigilancia es la posibilidad de asignar los

recursos priorizando aquellas áreas que se hayan mostrado más vulnerables.

El seguimiento sistemático de la información generada por la hemovigilancia nos permite conocer a tiempo real, cuáles son las complicaciones de la transfusión que requieren una atención prioritaria, y cuáles los problemas emergentes, tanto en lo que se refiere a la calidad de los componentes sanguíneos, como a la seguridad de los pacientes y donantes.

La aparición de la Directiva Europea 2002/98/CE, que fija las normas de calidad y seguridad de la sangre y de los componentes sanguíneos y, muy especialmente, la de la Directiva 2005/61/CE, también llamada coloquialmente Directiva de Hemovigilancia, que regula la notificación de las reacciones y efectos adversos de la transfusión, así como la trazabilidad total de los componentes sanguíneos, han sido dos elementos clave para impulsar el desarrollo de la hemovigilancia y acelerar la creación de programas de hemovigilancia en todos los países miembros de la Unión Europea (UE).

En España hizo falta que las 17 comunidades autónomas, que tienen transferidas las com-

* Jefe de la División de Inmunohematología, Banco de Sangre y Tejidos. Barcelona, España.

Citar como: Muñiz DE. Medidas correctivas y preventivas implementadas con la información generada por los programas de hemovigilancia. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s60-s63. <https://dx.doi.org/10.35366/107027>



petencias sanitarias desde el gobierno central, implementaran su propio sistema de hemovigilancia para poder hablar de un sistema estatal de hemovigilancia, que no es más que la suma de los distintos programas autonómicos de hemovigilancia. Conseguir este objetivo constituía un auténtico reto, y hubo que recorrer un largo camino, no exento de dificultades, para poder alcanzarlo plenamente en 2007.

La hemovigilancia española abarca toda la cadena transfusional, y se registran las reacciones y los errores (incidentes y casi incidentes) de la transfusión, las complicaciones de la donación, y los efectos adversos ligados a la calidad y a la seguridad de los componentes sanguíneos.

Los informes anuales de hemovigilancia elaborados por distintos países, incluida España, coinciden en señalar que los riesgos actuales de la transfusión sanguínea están relacionados con determinadas reacciones transfusionales, como la Lesión Pulmonar Aguda Relacionada con la Transfusión (LPA-RT), y el Edema Pulmonar Cardiogénico por sobrecarga circulatoria (EPC), así como con errores en la administración de los componentes sanguíneos (EAC).

Desde los primeros informes de hemovigilancia, la LPA-RT, se erigió en una de las complicaciones más graves de la transfusión y, en algunos países, se situó como la primera causa de mortalidad asociada a transfusión. En estos últimos años, de forma sorprendente, el EPC por sobrecarga circulatoria ha emergido como la causa más frecuente de morbimortalidad asociada a la transfusión. Aunque los dos procesos presentan una etiología y un mecanismo patogénico diferente, ambos comparten algunos signos y síntomas clínicos que pueden complicar su diagnóstico.

Aunque la LPA-RT puede aparecer con la transfusión de cualquier componente sanguíneo (plasma, plaquetas, sangre total, crioprecipitados, concentrado de hematíes y hematíes en soluciones aditivas), los casos producidos tras la transfusión de plasma son los más comunes, seguido de los producidos por los concentrados de plaquetas. Esta observación llevó al servicio británico de transfusión, en 2003, a decidir no transfundir el plasma de donantes de sexo femenino, y a evi-

tar el uso de este plasma en la preparación de mezclas de plaquetas. Según el programa inglés de hemovigilancia (SHOT), esta medida supuso una reducción en el riesgo reportado de LPA-RT, o de posible LPA-RT, de 15.5 a 3.2 por millón de plasmas, y de 14 a 5.8 por millón de plaquetas distribuidas. El éxito de la medida impulsó su implementación progresiva en numerosos países, incluyendo España. En los últimos años se viene observando que mientras el número de casos inducidos por plasma es nulo o insignificante, siguen produciéndose casos en los que ahora el componente implicado es el concentrado de hematíes. Es posible que, en pacientes graves, la transfusión de un concentrado de hematíes con una concentración elevada de anticuerpos sea suficiente para producir la complicación, a pesar del escaso volumen de plasma que acompaña a este componente sanguíneo. Esta observación obliga a seguir diseñando nuevas medidas que nos permitan mitigar o eliminar los casos residuales que se siguen detectando.

El EPC por sobrecarga circulatoria se produce, preferentemente, en pacientes de edad avanzada con ciertas enfermedades asociadas (insuficiencia cardiaca, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal) que los hace más susceptibles a esta complicación. En los pacientes menores de 3 años también se estima que existe un riesgo más elevado. A menudo, los pacientes en situación de riesgo son transfundidos con un volumen superior al adecuado para su edad y características físicas, y con una velocidad de infusión excesivamente rápida. En algunos pacientes en estado crítico, unos pocos mililitros pueden ser suficientes para desencadenar el cuadro clínico. La incidencia de esta reacción transfusional también ha ido en aumento en los últimos años, estimándose que hasta 8% de las transfusiones pueden acabar produciendo una sobrecarga circulatoria, dependiendo de la población examinada y del sistema de detección y reporte de estas reacciones.

En el grupo de EAC se ha comprobado que la deficiente, insuficiente o negligente identificación de los pacientes en el momento de la extracción de las muestras para las pruebas de compatibilidad y/o en el de administración del componente,

constituye la principal causa de error. Estos errores se asocian a reacciones hemolíticas agudas por incompatibilidad del grupo ABO, que pueden tener en muchos casos un desenlace fatal.

Lejos de la percepción ciudadana del riesgo, todavía ligada a las enfermedades transmisibles por transfusión, año tras año, los informes de hemovigilancia han demostrado que las complicaciones más graves y frecuentes de la transfusión sanguínea se producen en el último tramo de la cadena transfusional, en el ámbito hospitalario y, más concretamente, en torno a la cabecera del paciente.

El programa de hemovigilancia de Cataluña inició su andadura en 2004, y ha mantenido desde su arranque un alto nivel de notificación y de participación por parte de todos los profesionales implicados en el mismo. Con la publicación del décimo octavo informe anual, el programa ha alcanzado su mayoría de edad. Con motivo de este evento, hemos recopilado y analizado la información aportada al registro de hemovigilancia en el periodo 2004-2022, así como la relación de medidas implementadas en el mismo periodo.

En estos 18 años se notificaron 22,434 efectos adversos: 38.87% reacciones transfusionales y 61.13% errores (incidentes y casi incidentes). Las notificaciones aumentaron progresivamente durante este periodo, alcanzando la tasa más alta en 2019 con 10.5 notificaciones por cada 1,000 componentes transfundidos (8.29/1,000 en 2020). Trece pacientes fallecieron como consecuencia de la transfusión (imputabilidad probable o segura): cinco por Lesión Pulmonar Aguda Relacionada con la Transfusión (LPA-RT), tres por Edema Pulmonar Cardiogénico (EPC) por sobrecarga circulatoria, cuatro por reacción transfusional hemolítica (RTH) aguda ABO incompatible asociada a un error de identificación, y uno por reacción séptica debida a una contaminación bacteriana.

Como en otros programas de hemovigilancia, las complicaciones pulmonares y los errores transfusionales se han erigido en los riesgos más graves y frecuentes de la transfusión sanguínea. En los primeros años destacó por su inesperada incidencia y gravedad la LPA-RT. En 2009, la medida preventiva de transfundir exclusivamente el

plasma de donantes de sexo masculino eliminó los casos producidos por este componente y redujo significativamente la incidencia de esta reacción. Actualmente, el EPC por sobrecarga circulatoria ha tomado el relevo y se ha convertido en la principal causa de morbimortalidad asociada a la transfusión. A pesar de tratarse de una complicación prevenible, y de las múltiples medidas preventivas diseñadas, el número de casos no ha dejado de aumentar (un caso cada 8,900 componentes sanguíneos transfundidos en 2020).

Respecto a los errores, los debidos a una identificación incorrecta de los pacientes y/o de las muestras son los que han tenido consecuencias más graves. Los errores humanos, relacionados con desviaciones en el cumplimiento de los procedimientos de extracción y de administración segura de la sangre, han sido los más habituales. En 2020 se produjo una transfusión errónea por cada 10,150 componentes transfundidos.

En cuanto a las enfermedades infecciosas transmisibles por transfusión, en los últimos 18 años hemos asistido a una disminución muy significativa de los casos atribuibles a la transfusión. En 2005, antes de la incorporación de las pruebas NAT, se produjo el único caso registrado de transmisión del VHB; y en 2020 se produjo una contaminación bacteriana de plaquetas que dio lugar a una reacción séptica.

Después de dieciocho años, la Hemovigilancia en nuestra comunidad es una actividad integrada y consolidada en la mayoría de servicios hospitalarios y en el centro de transfusión.

Los retos actuales de los programas de hemovigilancia están enfocados en conseguir realizar una hemovigilancia más activa, un uso más adecuado de los componentes sanguíneos, y a reducir al máximo el número de errores mediante su análisis sistemático y la implementación de las medidas correctoras pertinentes.

Bibliografía

1. De Vries RRP, Faber JC, Strengers PFW. Haemovigilance: an effective tool for improving transfusion practice. *Vox Sang.* 2011; 100 (1): 60-67.
2. Stainsby D. Haemovigilance, not just a register. The impact of transfusion safety initiatives in the UK. *ISBT Science Series.* 2007; 2: 189-193.

3. Muñoz-Díaz E. Pasado, presente y futuro de la hemovigilancia en España. *Blood Transfusion*. 2014; (Suppl 2): 409.
4. Muñoz-Díaz E, León G, Torres O. Manual iberoamericano de hemovigilancia. 2015. Available in: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/Manual-Iberoamericano-de-Hemovigilancia-FINAL.pdf>
5. Bolton-Maggs PH. Serious hazards of transfusion-conference report: celebration of 20 years of UK haemovigilance. *Transfus Med*. 2017; 27: 393-400.
6. Vlaar APJ, Toy P, Fung M, Looney MR, Juffermans NP, Bux J et al. A consensus redefinition of transfused-related acute lung injury. *Blood*. 2019; 59: 2465-2476.
7. Schipperus MR, Wiersum-Osselton JC. Updated definitions for respiratory complications of blood transfusion. *Blood*. 2019; 59: 2482-2483.
8. Wood EM, Ang AL, Bisht A, Bolton-Maggs P, Bokhorst AG, Flesland O et al. International haemovigilance: what have we learned and what do we need to do next? *Transfus Med*. 2019; 29: 221-230.

Hemovigilancia, «la piedra angular en la seguridad transfusional intrahospitalaria». Experiencia multicéntrica

Palomino Morales Raúl*

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que debe existir disponibilidad, seguridad y acceso a la sangre a través de seis estrategias integrales, entre las cuales se encuentra la vigilancia sanitaria, hemovigilancia y gestión de riesgo.

La **hemovigilancia** (HV) consiste en un conjunto de procedimientos de vigilancia que abarca toda la cadena transfusional y comprende *el seguimiento, la notificación, la investigación y el análisis de los eventos adversos asociados con la donación, el procesamiento y la transfusión de la sangre*, así como la adopción de medidas encaminadas a prevenir la presentación o la recurrencia de estos eventos. La Red Internacional de Hemovigilancia (IHN, por sus siglas en inglés) y la OMS han reconocido en los últimos 20 años la importancia de la HV para detectar y prevenir la presentación o la recurrencia de incidentes indeseados relacionados con la donación y transfusión, para aumentar la seguridad, eficacia y eficiencia de la cadena transfusional.

En este contexto, los sistemas de HV se han implementado en muchos países, no sólo desarrollados, sino también en vías de desarrollo, lo

anterior en respuesta a la aparición del VIH en los 80, que cambió la práctica transfusional de manera radical. Con los años, la mejora en los procesos y la implementación de los sistemas de gestión de calidad han incrementado la seguridad del paciente.

De acuerdo con la OMS, un sistema de HV efectivo requiere **trazabilidad bidireccional** de los hemocomponentes, reconocimiento, investigación y reportes de reacciones adversas, y un riguroso manejo de la información relacionada al proceso de donación-transfusión que asegure la acción apropiada en caso de cualquier evento nocivo, así como del desarrollo de estrategias hospitalarias del proceso de transfusión, de prácticas transfusionales, mejoras en los estándares de transfusión y educación y entrenamiento del personal para así incrementar la seguridad y la calidad de la atención.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social, entre 2006 y 2009, se desarrolló el Sistema de Vigilancia de Eventos Centinela y Riesgos (VENCER), donde se reportaban eventos centinela, con un análisis de causa raíz, pero no con un plan de acción correctivo o preventivo.

www.medigraphic.org.mx

* Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE), Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional «Siglo XXI», Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Coordinación de los Servicios Auxiliares para Dx y Tx de Hospital General «Xoco», Secretaría de Salud de la Ciudad de México (SEDESA).

Citar como: Palomino MR. Hemovigilancia, «la piedra angular en la seguridad transfusional intrahospitalaria». Experiencia multicéntrica. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s64-s65. <https://dx.doi.org/10.35366/107028>



En la UMAE, Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, se cuenta con el sistema VENCER, pero durante varios años se obtuvieron reportes muy esporádicos de reacciones transfusionales e incluso más raramente de eventos adversos asociados al personal de salud, quizá por miedo a ser exhibidos y/o a recibir alguna represalia por la acción u omisión.

En definitiva el subregistro respecto a las reacciones adversas a la transfusión (RAT) no fue el único; también ocurrió en el terreno de la farmacovigilancia. La información en la primera versión de dicho programa fluía a cuentagotas, ya que el formato de reporte era muy extenso y con datos muy confusos.

Con el tiempo se realiza una revisión del programa VENCER y su formato de reporte, proponiendo una versión corta y amigable, con un formato anónimo, confidencial, voluntario y no punitivo. Como resultado de dicha actualización, se incrementó la cantidad de reportes recibidos por parte del Servicio de Transfusiones considerando que, de forma anual, se transfunden más de 30,000 hemocomponentes.

Por su parte, la Secretaría de Salud de la Ciudad de México (SEDESA), en atención a las recomendaciones emitidas por la OMS y OPS, respecto del plan regional de acceso universal a la sangre segura, desde 2019 instituyó la regionalización de sus servicios de sangre en sólo dos bancos centrales. Lo anterior se traduce en tecnología de punta, instrumentos, sistema de gestión de calidad y plataformas digitales en materia de hemovigilancia que fortalecen la trazabilidad y con ello el incremento en la seguridad transfusional.

En materia de HV, la SEDESA desde el año 2015 instituyó el programa piloto: programa basado en esquema con el número máximo de unidades a reservar para cada cirugía (EMURC), en el hospital de mayor demanda de hemocomponentes, Lo anterior en cumplimiento a los indicadores No. 24 «número de hemocomponentes cruzados» y No. 25 «número de pacientes transfundidos», en materia de hemovigilancia emitidos por la OMS y reforzado con los capítulos 14, 17 y 18 de la Norma Oficial Mexicana **NOM-253-SSAI-2012**.

En ambas instituciones públicas, la división de calidad hospitalaria ha sido una piedra angular, ya que la trazabilidad del Sistema de Hemovigilancia Intrahospitalaria se realiza a través de una plataforma digital validada; misma que genera una base de datos confiable para su revisión y análisis al seno del Comité de Medicina Transfusional, con la única finalidad de emitir medidas preventivas y correctivas que disminuyan la recurrencia del evento adverso.

Por último, uno de los grandes aciertos que ha tenido el CNTS respecto a la institución del sistema de HV a nivel nacional ha sido su reciente programa piloto para la implementación del informe mensual electrónico de ingresos y egresos, para el cual tanto el IMSS como la SEDESA forman parte. Así pues, resultará interesante en lo prospectivo analizar los resultados y la experiencia ganada al respecto.

Bibliografía

1. World Health Organization, Regional Office for the Eastern Mediterranean. Strategic framework for blood safety and availability 2016-2025. 2016. Available in: <http://www.who.int/iris/handle/10665/250422>
2. OPS/OMS. Guía para establecer un sistema nacional de hemovigilancia. Washington, D.C: OPS, 2017. Disponible en: <http://www.paho.org/hemovigilancia-2017>
3. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components. 19th, 2017 European Directorate for the quality of Medicines & Health Care Council of Europe.
4. Haemovigilance by JRCs 2015. Safety Vigilance Division, Technical Department, Blood Service Headquarters, Japanese Red Cross Society : Rikizo Taira 2016.
5. Politis C, Wiersum JC, Richardson C, Robillard P, Jorgensen J, Renaudier P, Faber JC & Wood EM. The International Haemovigilance Network database for the surveillance of adverse reactions and events in donors and recipients of blood Components: technical issues and results. Vox Sang. 2016; 111 (4): 409-417.
6. Muñoz-Díaz E, León G, Torres O y colaboradores. Manual de Hemovigilancia Iberoamericano. 2015. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/Manual-Iberoamericano-de-Hemovigilancia>.
7. International haemovigilance network. Available in: <https://ihn-org.com>
8. De Vries RR. Haemovigilance: recent achievements and developments in the near future. ISBT Sci Ser. 2009; 4: 60-62.
9. Maximum surgical blood ordering schedule. Recommendations for pre-operative cross-matching in elective procedures, Approved by the Hospital Transfusion Committee 20th June 2011, Southend University Hospital, NHS Foundation trust.
10. Blood Bank and Transfusion Service 330 Mount Auburn Street Cambridge, Massachusetts 02138 Maximum surgical blood ordering, Schedule revised 11/01/09.

Experiencia sobre la implementación en gestión de calidad bajo estándares de la AABB

Kuperman Silvina*

El Banco de Sangre y el Banco de Sangre Público de Referencia Nacional de Sangre de Cordón Umbilical, desde 2014 y 2010, respectivamente, atraviesan la experiencia del Sistema de Acreditación de la *American Association of Blood Banks Advancing Transfusion and Cellular Therapies Worldwide* (AABB). El Hospital Garrahan es la primera y única institución en la Argentina en obtener, y mantener a través de los años, este prestigioso reconocimiento en el país, y el sexto en Latinoamérica.

Hay dos fases involucradas para lograr la acreditación de la AABB por primera vez: la fase de autoevaluación, seguida de la fase de evaluación en el sitio. La mayoría de las instituciones completan tanto la fase de autoevaluación inicial como la fase de evaluación en el sitio en uno o dos años y obtienen la acreditación de la AABB. Mucho de esto dependerá de la preparación de la institución cuando comience el proceso, el conocimiento y la motivación del personal, así como la cantidad de tiempo y recursos disponibles para trabajar en el proceso de acreditación de la AABB.

Los estándares desarrollados por la AABB promueven la seguridad del paciente, del donante y la calidad de los productos obtenidos desde múltiples aspectos, combinando sistemas de

aseguramiento de la calidad, con requerimientos técnicos específicos para cada proceso, a diferencia de sistemas de certificación más generales como son las normas ISO.

En las organizaciones, el sistema de gestión está constituido por una serie de actividades coordinadas y relacionadas para dirigirla y controlarla. Uno de los sistemas de gestión que se utilizan para dirigir la organización hacia el cumplimiento de sus objetivos es el sistema de gestión basado en los fundamentos de la calidad total o también llamado Sistema de Gestión de Calidad (SGC). A nivel macro los objetivos de la implementación del SGC a través de la acreditación de la AABB nos permitieron mejorar los procesos de la organización mediante una mejor coordinación, mejorar la comunicación entre las áreas y funciones, así como incrementar la efectividad y eficiencia en la implementación de medidas para alcanzar los objetivos.

Un sistema de gestión de calidad es una manera de administrar a las organizaciones a planear, controlar y mejorar aquellos elementos que influyen en la satisfacción del cliente, la optimización de los recursos asignados y en el logro de los resultados deseados por la organización. La implementación

* Jefa del Centro Regional de Hemoterapia. Directora del Banco Público de Sangre de Cordón Umbilical, Hospital Garrahan.

Citar como: Kuperman S. Experiencia sobre la implementación en gestión de calidad bajo estándares de la AABB. *Rev Mex Med Transfus.* 2022; 14 (s1): s66-s68. <https://dx.doi.org/10.35366/107029>



de un sistema de gestión de calidad anima a la organización a analizar los requisitos del cliente, definir los procesos que contribuyen al desarrollo de productos o servicios que los satisfagan de manera aceptable, mantener dichos procesos bajo control y generar mejoras continuas sobre ellos que permitan incrementar cada vez más los niveles de satisfacción de los clientes u otras partes relacionadas y optimizar la asignación de recursos en la organización.

En la misma línea, Feigenbaum sostiene que una organización debe tener en cuenta los siguientes elementos para lograr una implementación efectiva de un SGC:

1. Estrategias: definir políticas, objetivos y lineamientos para el logro de la calidad y satisfacción del cliente. Estas políticas y objetivos deben estar alineados a los resultados que la organización desee obtener.
2. Procesos: se deben determinar, analizar e implementar los procesos, actividades y procedimientos requeridos para la realización del producto o servicio y, a su vez, que se encuentren alineados al logro de los objetivos planteados. También se deben definir las actividades de seguimiento y control para la operación eficaz de los procesos.
3. Recursos: definir asignaciones claras del personal, equipo y/o maquinarias necesarias para la producción o prestación del servicio, el ambiente de trabajo y el recurso financiero necesario para apoyar las actividades de la calidad.
4. Estructura organizacional: definir y establecer una estructura de responsabilidades, autoridades y de flujo de la comunicación dentro de la organización.
5. Documentos: establecer los procedimientos, documentos, formularios, registros y cualquier otra documentación para la operación eficaz y eficiente de los procesos y por ende de la organización.

Hay cierto acuerdo en la literatura técnica respecto a algunas etapas en la implementación de un sistema de gestión de calidad, lo que no implica una receta o fórmula de éxito, sino más bien una guía de recopilación y valor empírico, producto de

la experiencia de cientos de organizaciones que han llevado adelante estos procesos:

1. Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y partes interesadas.
2. Establecer la política y objetivos de calidad de la organización.
3. Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para el logro de los objetivos de calidad.
4. Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de calidad.
5. Establecer los métodos para medir la eficacia y eficiencia de cada proceso.
6. Aplicar esas medidas para determinar la eficacia y eficiencia de cada proceso. Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas. Establecer un proceso de mejora continua para el sistema de gestión de calidad.

La revisión y actualización del estándar cada 18 meses permite a la organización funcionar bajo prácticas basadas en la mejor evidencia científica disponible hasta el momento. Entre todos los proyectos disponibles, ¿cuáles debemos priorizar? Probablemente existe una larga lista de proyectos o tareas que deseáramos llevar a la práctica, pero el tiempo y los recursos disponibles son limitados. El contar con el estándar como guía nos permite redireccionar los recursos hacia aquellas acciones que tendrán mayor impacto en la seguridad de pacientes y donantes.

Asimismo, la gestión de la calidad promueve la cultura de la confianza y el compromiso mutuo. Dado que todos los involucrados pueden concentrar sus acciones en la dirección dada, los objetivos de la institución se logran de manera más efectiva y eficiente. El requisito previo para esto es que a través de la alta dirección se garanticen los equipados con los recursos necesarios, la competencia y las autorizaciones necesarias. En todos los niveles, las personas constituyen la esencia de la institución y la plena inclusión permite utilizar todas las habilidades existentes en beneficio de los donantes y pacientes. Para lograr los objetivos a corto, mediano y largo plazo es importante cada empleado con sus

habilidades y habilidades específicas. Por lo tanto, se debe crear una cultura corporativa que tenga como objetivo involucrar a todos los empleados según sus posibilidades y apreciar el valor de cada persona.

Esta implicación de los empleados en los procesos operativos aumenta la motivación, así como el compromiso y la confianza en la empresa. Después de todo, los empleados satisfechos están más dispuestos a asumir responsabilidades y participar activamente en los procesos de mejora. El papel de liderazgo en la gestión de la calidad es la columna vertebral de cualquier estrategia de mejora. Los líderes proporcionan una unidad de propósito al tiempo que establecen la dirección de la organi-

zación. Como tal, la responsabilidad de los líderes consiste en crear y mantener el ambiente interno.

Existen muchas clases de liderazgo y muchos tipos de líderes, pero encontramos algo en común en todos ellos: el trabajo del líder exitoso sólo se entiende con el paso del tiempo. La estructura sólida de lo construido es la evidencia del trabajo serio y eficaz de un gran líder.

Un sistema de calidad implementado, mantenido, evaluado, auditado y mejorado con base en el trabajo de un buen líder se sostiene en el tiempo y entrega en forma sostenida servicios y productos que cumplen con las expectativas de los usuarios y a la vez se manejan bajo la premisa de la eficiencia.

Respuesta y adaptación a la pandemia de COVID en el Banco de Sangre de Barcelona. Una experiencia adaptativa

Salinas Argente Ramón*

La pandemia de COVID-19 ha sometido a los establecimientos de sangre y tejidos a un estrés sin precedentes, poniendo en riesgo su capacidad para brindar la atención adecuada que se necesita. Aquí reflexionamos sobre cómo nuestro modelo organizacional integrado ha enfrentado los primeros impactos de la pandemia y describimos qué desafíos, oportunidades y lecciones han surgido.

Se describe el modelo organizativo del Banco de Sangre y Tejidos de Cataluña (Banc de Sang i Teixits, BST). El nuevo escenario se manejó siguiendo las recomendaciones internacionales y considerando la pandemia en un contexto de volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA), lo que permitió tomar medidas rápidas. Estos tenían como objetivo: garantizar la seguridad del donante, promover respuestas adecuadas a las necesidades de los pacientes, garantizar la salud y el bienestar del personal y prepararse para escenarios futuros.

El BST ha adaptado sus actividades a los cambios de la demanda. No hubo escasez de ningún producto o servicio. La aceptación de los donantes, la seguridad y el bienestar se mantuvieron excep-

to la donación de tejidos, que se detuvo casi por completo. Para apoyar al sistema de salud, se han impulsado varias actividades: producción de plasma convaleciente (CP) a gran escala, ensayos clínicos con CP y células estromales mesenquimales, diagnósticos masivos de COVID-19 y participación en investigaciones y publicaciones cooperativas. La hemovigilancia se desarrolla sin problemas y no se han detectado efectos adversos en donantes ni pacientes.

El 11 de marzo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote de SARS-CoV-2/COVID-19 como pandemia. Desde entonces, más de 17 millones de personas se han infectado y más de 670.000 han muerto a causa de la enfermedad. El Gobierno español declaró el estado de alarma el 14 de marzo de 2020.

El Servicio Nacional de Salud de España es un sistema descentralizado en el que cada comunidad autónoma dispone de su propio Servicio de Transfusión de Sangre y Banco de Tejidos, que tiene como objetivo atender las mismas necesidades médicas y técnicas 4.

www.medigraphic.org.mx

* Director de Hematología Clínica BST. Barcelona. Investigación Biomédica Sant Pau. Universitat Internacional De Catalunya. UIC Barcelona. Barcelona.

Citar como: Salinas AR. Respuesta y adaptación a la pandemia de COVID en el Banco de Sangre de Barcelona. Una experiencia adaptativa. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s69-s78. <https://dx.doi.org/10.35366/107030>



En Cataluña (7,5 millones de habitantes), el Banco de Sangre y Tejidos (Banc de Sang i Teixits , BST) es la institución pública encargada del suministro y uso adecuado de la sangre, células y tejidos humanos y, por extensión, de cualquier sustancia de origen humano (SoHO), y otros servicios relacionados, como inmunología y coagulopatías congénitas. El BST, con un Centro de Gestión y Producción (CMP) en Barcelona, ha desarrollado un modelo organizativo que cubre toda la cadena de valor de todas las actividades de donación, obtención, procesamiento, distribución

y administración de SoHO, así como de hemovigilancia y biovigilancia.

El CMP, donde se reciben y fabrican todos los hemoderivados, coordina una primera red radial de unidades BST ubicadas en 11 hospitales de referencia, respondiendo a las necesidades locales y actuando como hubs de apoyo a las unidades BST ubicadas en hospitales menos especializados (red secundaria) (*Figura 1*). Gracias a este modelo y logística avanzada, el BST brinda productos y servicios a más de 100 proveedores de atención médica.

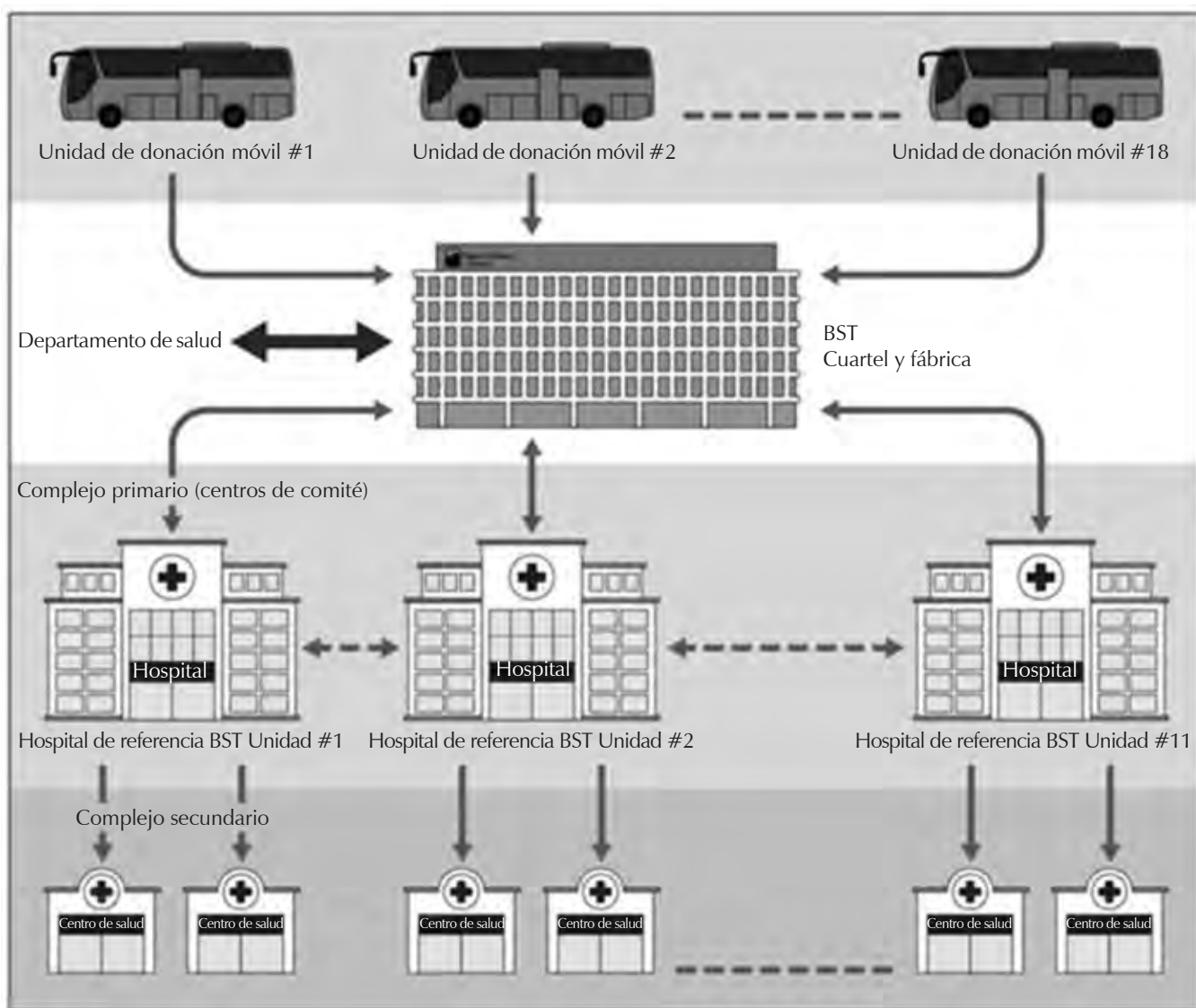


Figura 1: La estructura organizativa del Banco de Sangre y Tejidos de Cataluña (Banc de Sang i Teixits, BST) que muestra cómo se integra toda la cadena de valor desde el donante hasta el paciente. Esta red integral permite la comunicación interna en tiempo real, y la implementación simultánea de medidas de mejora y corrección entre todos los centros y servicios que cubren todo el territorio.

El stock de producto se almacena en el CMP, y cubre los requerimientos por aproximadamente diez días y se establece el volumen de stock de cada hub para atender emergencias en sus áreas asignadas.

Además de las donaciones en unidades móviles, cada hub BST y los servicios BST en la red secundaria también son responsables de obtener donaciones. Esta estructura también optimiza la hemovigilancia y la biovigilancia.

Durante el brote de SARS-CoV-2/COVID-19, Cataluña ha sido la segunda región más afectada de España con más de 77.000 personas infectadas y más de 5.700 fallecidos (datos disponibles el 28/10/2020). En este contexto, el BST ha tenido que enfrentarse a un desafío sin precedentes para hacer frente a esta nueva situación, con el riesgo de una disminución de las donaciones, y la consiguiente escasez de productos de transfusión y trasplante.

Metodología y resultados

El 14 de marzo, se estableció un Comité de Crisis (CC) que incluye a los principales representantes de la gerencia de BST para gestionar el impacto de la pandemia en las actividades de BST y las agencias de comunicación internas y externas.

Incluía al Director General (CEO), al Director Adjunto ya todos los directores de procesos operativos y de apoyo, es decir, banco de sangre, banco de tejidos, servicios hospitalarios, tecnologías de la información, operaciones y recursos humanos y comunicación. El Gerente General era responsable de la gestión y seguimiento del plan de acción, así como de la comunicación con la Junta Directiva y las autoridades sanitarias. El CC se reunió durante la fase de alerta casi a diario y se aseguró su continuidad dividiendo el equipo en dos grupos que alternaron reuniones presenciales y por videoconferencia.

La pandemia se definió internamente como una situación VUCA (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad) y se tomaron decisiones en consecuencia. Las acciones más relevantes se centraron en cuatro grandes objetivos.

1. Garantizar la seguridad del donante

Se reorganizaron y realizaron campañas de donación en edificios públicos y privados habilitados para la donación de sangre y, para cumplir con los requisitos de distanciamiento social, se descontinuaron los buses de donación de sangre. Se implementó un sistema de citas para evitar aglomeraciones de personas y colas inadecuadas, y se establecieron objetivos de donación semanales para cada campaña de donación.

Se crearon espacios seguros en todas las salas de donación mediante la adopción de medidas preventivas, como controlar el acceso a un número limitado de personas a la vez, tomar la temperatura corporal, cumplir con los requisitos de distanciamiento social y proporcionar máscaras a todos los donantes y una película protectora de la piel para el área de la punción.

Se modificaron los criterios de aceptación de donantes con respecto a aquellos que viajen desde áreas con transmisión comunitaria de SARS-CoV-2 y en relación a tener fiebre o antecedentes de posible contacto con personas con COVID-19.

Para reducir la asistencia de donantes voluntarios a los hospitales del Registro Español de Donantes de Médula Ósea (REDMO), se realizó un cuestionario de salud telefónico. Además, a todos los pacientes se les realizó una prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para SARS-CoV-2. Inesperadamente, de febrero a junio, hubo un alto número de donaciones voluntarias de progenitores. Se recolectaron 13 productos de estos donantes. Durante el mismo periodo, se realizaron y enviaron 24 aféresis destinadas a la producción de CAR-T y se recibieron 18 productos CAR-T. Algunas entregas se vieron comprometidas por problemas con los vuelos, pero finalmente se llevaron a cabo de acuerdo con el cronograma.

El bienestar de los donantes no se ha visto afectado y no se han encontrado efectos adversos adicionales. Se han establecido protocolos de información post-donación, *lookback* y *trace back* y no se ha notificado ninguna infección post-transfusión por SARS-CoV-2 al Programa de Hemovigilancia de Cataluña, que es un sistema fiable que funciona con éxito desde 2005 con una notificación muy alta (10,5% en 2019). Los

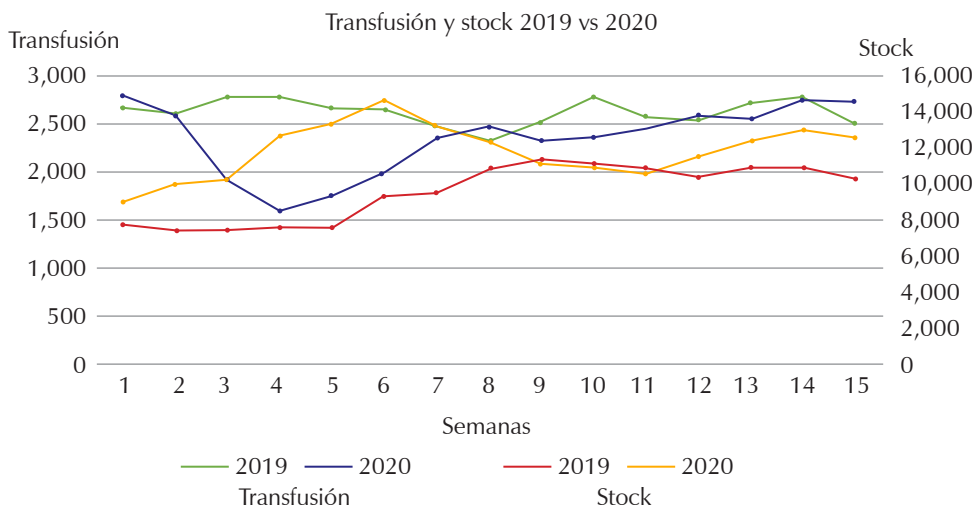


Figura 2:

Actividad transfusional y stock de concentrados sanguíneos durante el estado de alarma respecto al mismo periodo de 2019.

profesionales a cargo de la transfusión de sangre hospitalaria y la hemovigilancia de los pacientes también son miembros del BST, lo que contribuye de manera crítica al buen funcionamiento del programa.

2. Promover una respuesta adecuada a las necesidades de los pacientes
 - a. Transfusión de sangre e inmunohematología

Se adecuaron los stocks de hemocomponentes a las necesidades de los pacientes mediante el control diario de los requerimientos de todos y cada uno de los hospitales y un estricto seguimiento del uso de los insumos. Para evitar cualquier interrupción en la disponibilidad y el suministro de componentes sanguíneos debido a la escasez de personal, se capacitó específicamente a empleados voluntarios del BST como respaldo; sin embargo, solo fueron necesarios en algunas ocasiones.

Para garantizar el suministro adecuado de plaquetas, se introdujo un sistema de reducción de patógenos para extender su vida útil de cinco a siete días. Un tercio de las plaquetas producidas se trataron con la tecnología de reducción de patógenos Mirasol (Mirasol PRT; Caridian BCT, Lakewood, CO, EE.UU.), que utiliza riboflavin y luz ultravioleta para introducir lesiones irreparables en los ácidos nucleicos. Se introdujeron sucesivos cambios en los criterios de elegibilidad de los donantes según la evolución de la pandemia y las recomendaciones de las autoridades sanitarias. Sin embargo, todas

las muestras fueron tratadas como potencialmente SARS-CoV-2-positivas. Esta política se extendió a los laboratorios de inmunohematología y transfusión.

Las autoridades sanitarias permitieron la donación de sangre durante el confinamiento nacional. También se alentaron las citas para la donación de sangre, reforzando así el mensaje de que la donación de sangre es segura.

Los procedimientos se adaptaron con urgencia para permitir la transfusión de sangre fuera de los hospitales, como en el hogar y en los hoteles, garantizando el mismo nivel de seguridad que en un entorno hospitalario.

Los pacientes hospitalizados con COVID-19 en Cataluña tuvieron un uso bajo. El diez por ciento de los pacientes hospitalizados con COVID-19 requirieron transfusiones. Los pacientes de la sala de COVID-19 hospitalizados tuvieron tasas de transfusión de glóbulos rojos (RBC), plaquetas y transfusión de plasma significativamente más bajas que los pacientes hospitalizados sin COVID-19 hospitalizados al mismo tiempo. Las unidades de cuidados intensivos (UCI) de COVID-19 tuvieron tasas más altas de glóbulos rojos y transfusión de plasma que los pacientes de la sala de COVID-19 que no estaban en UCI, pero el uso general de sangre en ambos grupos se mantuvo bajo.

Para cubrir las necesidades de suministro, ya sea de ensayos clínicos o estudios observacionales, se puso en marcha un programa de plasma de convalecientes de COVID-19. Hasta la fecha se han tratado 1.200 aféresis con los dos sistemas de reducción de patógenos por plasma habitualmente utilizados en el BST: inacti-

vación con azul de metileno (sistema Theraflex MB-Plasma; MacoPharma, Tourcoing, Francia) y el método Springe (Grifols; Parets del Vallés, España) se dispone de un stock de 2.400 unidades de plasma hiperinmune inactivado para uso clínico. Además, se han puesto a disposición en nuestro biobanco muestras de plasma de donantes convalecientes de COVID-19.

De acuerdo con los protocolos internos establecidos, el stock de componentes sanguíneos se adecuaba constantemente a las demandas de los hospitales. Se evitó la escasez (Figura 2), y el suministro y los servicios se mantuvieron de forma constante durante el pico máximo de contagios y durante las distintas fases del desconfinamiento. En consecuencia, no se aplazaron cirugías electivas ni intervenciones clínicas no urgentes.

Hubo una disminución modesta en la actividad inmunohematológica global durante la pandemia, alcanzando un punto más bajo en abril (Figura 3). No obstante, se mantuvo la fabricación de reactivos eritrocitarios que son críticos para las pruebas de compatibilidad transfusional. De hecho, el número de unidades de reactivo entregadas aumentó un 30%. La disponibilidad de técnicas de anticuerpos anti-HNA y anti-HPA hizo posible examinar específicamente a los donantes para excluir portadores ocultos, como los de los donantes de sangre y plasma convaleciente. Además, estas técnicas permitieron el diagnóstico de sospecha de lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión (TRALI) en pacientes que recibieron plasma convaleciente. Hasta la fecha, más de 50 pacientes han recibido transfusiones de plasma convaleciente. Solo se utilizó plasma de donantes no transfundidos para este fin. Se sospechó TRALI en tres pacientes transfundidos con plasma masculino convaleciente. La investigación de anticuerpos anti-HLA y HNA en los donantes de plasma fue negativa.

b. Servicios de terapia celular

La Organización Nacional de Trasplantes de España (Organización Nacional de Trasplante, ONT) desaconsejó el uso de la médula ósea como fuente de trasplante de células madre debido a complicaciones logísticas y al riesgo potencial para los donantes, y recomendó no iniciar regímenes de acondicionamiento

hasta la recepción del producto y la elegibilidad del donante fueran confirmados. Además, dada la necesidad de una cuarentena de 14 días en ausencia de pruebas de PCR, ha habido un aumento en los productos alogénicos criopreservados y trasplantados, y una disminución correspondiente en los productos recién infundidos (Figura 4). Cabe destacar que durante el pico de la pandemia, los procedimientos de procesamiento y distribución de células mantuvieron su actividad de apoyo al programa de trasplante de células madre hematopoyéticas y pudieron proporcionar a todos los hospitales catalanes los productos y servicios necesarios. La red coordinada y el laboratorio centralizado de terapia con células madre fueron fundamentales para adoptar los cambios y facilitar la actividad.

Este fue también el caso del intercambio internacional de injertos de células progenitoras hematopoyéticas. Se elaboró un plan de contingencia junto con la REDMO y la Organización Catalana de Trasplantes (OCATT), y se creó un centro de intercambio de productos en el aeropuerto de Barcelona para evitar que los mensajeros cruzaran la frontera. Es relevante destacar la colaboración con la *World Marrow Donor Association* (WMDA) y la contribución a un artículo que destaca la importancia de adaptar los programas de donantes voluntarios a la pandemia.

La recolección y almacenamiento de sangre del cordón umbilical se consideró no esencial y se detuvo. Sin embargo, cinco unidades de maternidad continuaron con la recolección de sangre del

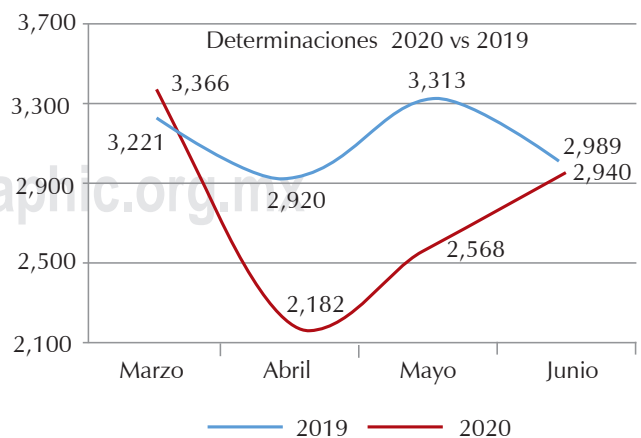


Figura 3: Pruebas de inmunohematología realizadas durante el estado de alarma respecto al mismo periodo de 2019.

cordón umbilical para mantener la producción de colirio de plasma rico en plaquetas (PRP). Gracias a las 20.000 unidades disponibles se ha mantenido el número de suministros y durante la pandemia se liberaron 12 unidades de sangre de cordón para trasplante. Además, debido a la reducción de estas actividades, el laboratorio de histocompatibilidad experimentó una reducción del 45% en las pruebas realizadas en abril y mayo.

c. Banco de tejidos

Las actividades de donación de cadáveres cesaron por completo durante las primeras cuatro semanas de la emergencia sanitaria, aunque hubo una lenta recuperación después de finales de abril. Este descenso estuvo directamente relacionado con la estructura del modelo de donación, basado en la detección de potenciales donantes en las UCI y otros servicios de cuidados críticos. Hubo una repentina falta de profesionales para identificar y seleccionar donantes y de instalaciones de adquisición dentro de los hospitales. Adicionalmente, los equipos de protección personal (EPP) y kits de pruebas PCR en tiempo real requeridos para los procedimientos de donación de fallecidos fueron reorientados para alimentar los recursos contra la pandemia, provocando un grave desabastecimiento, que comprometió las actividades de donación de tejidos.

No se implementaron cambios importantes en los procedimientos de procesamiento, ya que estos se realizan en salas 'limpias' con el equipo de protección adecuado después de la confirmación de las pruebas de PCR negativas para SARS-CoV-2 y todas las enfermedades transmisibles de acuerdo con la legislación europea y nacional y las Buenas Prácticas de Tejidos. Las actividades de procesamiento se centraron principalmente en los tejidos musculoesqueléticos (MSK) almacenados antes del brote. Estos procedimientos continuaron como una estrategia encaminada a preparar stocks de tejidos para ser abastecidos una vez que se reanudaran las cirugías.

La distribución de tejidos para trasplante experimentó una disminución de alrededor del 58% respecto al mismo periodo de 2019, debido a la

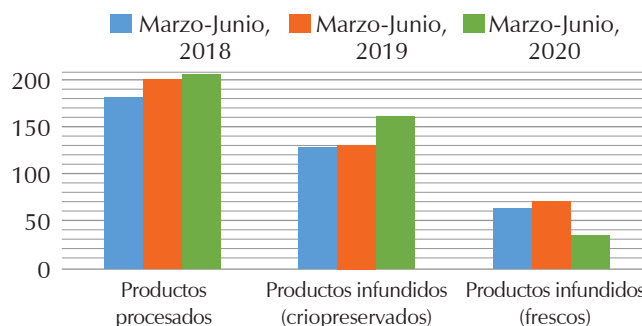


Figura 4: Productos de terapia celular frescos y criopreservados suministrados durante el estado de alarma respecto al mismo periodo de 2019 y 2018.

cancelación de procedimientos quirúrgicos electivos y no urgentes. Por ejemplo *Figura 5*, muestra la evolución de las donaciones de córnea y tejido musculoesquelético y la lenta recuperación de las donaciones coincidiendo con la reducción de la presión asistencial en los hospitales. A la fecha, aún no se han alcanzado los niveles de donación previos a la pandemia.

Sin embargo, la interrupción en la distribución de tejidos de donantes vivos y autólogos, como las gotas oculares de suero (SED) y la membrana amniótica (AM), no fue tan significativa. El extracto AM aumentó su distribución, ya que se utilizó para sustituir la terapia SED autóloga de pacientes mayores que, debido al confinamiento, ya no podían realizar sus donaciones autólogas.

Actualmente, la actividad del banco de tejidos se centra en la gestión del riesgo asociado a los tejidos almacenados entre diciembre y marzo, ya que los donantes no se sometieron a la prueba de SARS-CoV-2 durante este periodo. En colaboración con expertos nacionales y europeos, se ha demostrado que es fundamental para adoptar medidas preventivas a la hora de gestionar futuros stocks de tejidos durante un posible nuevo brote.

d. Investigación clínica

Una de las necesidades más apremiantes es la de identificar intervenciones terapéuticas con un beneficio favorable: balance de riesgos para pacientes con COVID-19, lo que significa que tanto las terapias basadas en células como en plasma son estrategias que se están probando en ensayos clínicos.

Las células estromales mesenquimales (MSC) tienen propiedades inmunomoduladoras y regeneradoras de tejidos y son ampliamente utilizadas en terapia celular. Son seguros y efectivos en la insuficiencia respiratoria aguda y el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) de múltiples causas y muestran evidencia preliminar prometedora en SDRA en pacientes con COVID-19. Hemos diseñado y completado todos los procedimientos administrativos y reglamentarios necesarios para iniciar un ensayo clínico de fase I/II (COVIDMES; Clinicaltrials.gov identificador: NCT04390139) para evaluar la eficacia y seguridad de Wharton's jelly MSC en pacientes con SDRA por COVID-19 con la participación de cinco hospitales catalanes.

El uso de plasma de pacientes que se han recuperado de COVID-19 tiene el beneficio potencial de proporcionar anticuerpos neutralizantes específicos de la enfermedad antes de que se puedan desarrollar terapias dirigidas. El programa de plasma convaleciente BST COVID-19 ha sido capaz de satisfacer las necesidades de investigación clínica para estudios de investigación clínica colaborativos internos y externos. Como patrocinador, el BST está realizando un estudio observacional prospectivo para evaluar el impacto clínico de la transfusión de plasma convaleciente en pacientes con COVID-19 atendidos en la red hospitalaria catalana. El BST también está suministrando plasma convaleciente a cuatro ensayos clínicos diferentes patrocinados por hospitales públicos españoles y la industria farmacéutica del país.

3. Asegurar la prevención de infecciones y el bienestar del personal de BST

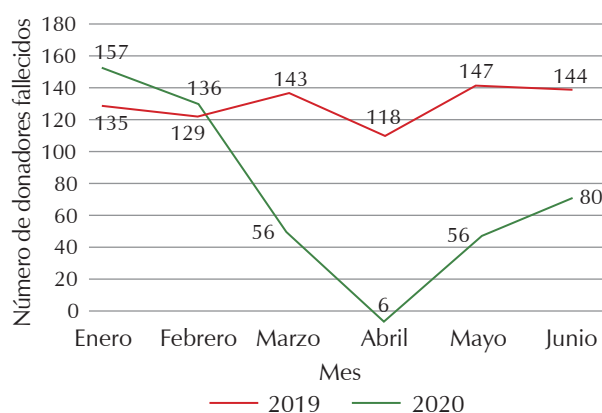
Todas las actividades operativas fueron clasificadas luego de evaluar su estado crítico. Se cancelaron o postergaron las actividades no críticas y se definió el número mínimo de profesionales necesarios para realizar las tareas prioritarias. Se modificaron los horarios de trabajo. El personal y los equipos de trabajo se dividieron en grupos separados físicamente en un sistema rotativo para garantizar la continuidad del flujo de trabajo, y el personal vulnerable quedó exento de realizar actividades con riesgo de exposición al SARS-CoV-2.

Las medidas de protección y distanciamiento social eran obligatorias cuando se realizaban actividades presenciales y, cuando era posible, los directores de proceso y el personal clave adoptaron una variedad de estrategias de trabajo remoto. Para cumplir con los requisitos de distanciamiento social y evitar la transmisión interna, se proporcionó espacio adicional para el comedor del personal. A medida que la situación comenzó a mejorar ligeramente, se reintrodujo gradualmente la interacción cara a cara.

El trabajo experimental en curso sobre proyectos de investigación también se pospuso si esto no obstaculizaba los resultados experimentales eventuales.

En la sede del BST se centralizó la adquisición, almacenamiento y suministro de EPI a todos los centros territoriales. Cuando fue necesario, se agregaron máscaras de protección mejoradas a

A. Córnea



B. Musculoesquelético

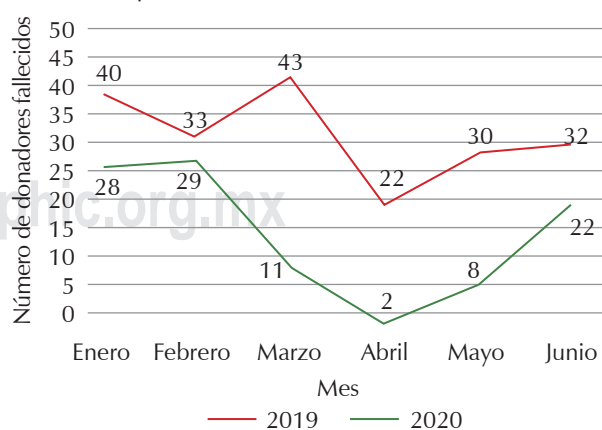


Figura 5: Donación de tejido de córnea (A) y musculoesquelético (B) durante el estado de alarma respecto al mismo periodo de 2019.

actividades críticas como el procesamiento de tejidos GMP. Su distribución y abastecimiento diario, coordinado por el Servicio de Prevención de Riesgos, ha conseguido hasta el momento evitar cualquier desabastecimiento.

4. Anticipación y preparación para escenarios futuros

a. Aumento de las capacidades técnicas

Se ha habilitado un nuevo laboratorio con cuatro analizadores automáticos (sistema Procleix Panther) para la detección del SARS-CoV-2 por amplificación mediada por transcripción (TMA) y puesto a disposición del sistema sanitario para ayudar en el diagnóstico de la COVID-19. Este laboratorio tiene el potencial de realizar hasta 4.000 pruebas por día. Las primeras pruebas se realizaron el 7 de mayo de 2020 y el laboratorio se está adaptando para satisfacer la creciente demanda. El Laboratorio central de genómica ha implementado la detección del SARS-CoV-2 mediante la tecnología rt-PCR y la secuenciación del genoma del SARS-CoV-2 basada en amplicones.

b. Investigación epidemiológica y genómica

Para evaluar la seroprevalencia de anti-SARS-CoV-2 en población sana asintomática de Cataluña (donantes de sangre) al final de la fase de confinamiento y al final de la fase de confinamiento, se ha diseñado e iniciado un estudio epidemiológico.

c. Fomento de la inmunohematología

El laboratorio de inmunohematología ha estado muy implicado en el estudio de la influencia del grupo ABO en la susceptibilidad y gravedad de la infección por SARS-CoV-2.

Además, se está realizando un estudio en hospitales con pacientes con COVID-19 y personas transfundidas y un estudio en donantes de plasma convalecientes que son donantes de sangre regulares para evaluar si el grupo ABO también está asociado con la susceptibilidad y la gravedad de la infección por SARS-CoV-2.

De ello han resultado dos publicaciones, una en el *New England Journal of Medicine*, a la que contribuimos con nuestro conocimiento y experiencia sobre la distribución de grupos sanguíneos ABO entre nuestros donantes de primera vez. El otro es un editorial para *Vox Sanguinis*, del que somos coautores en colaboración con el profesor Fumichiro Yamamoto, expresando nuestra opinión y resumiendo datos actuales sobre la relación entre el grupo ABO y el COVID-19.

d. Banco de células T específicas de virus

En colaboración con el consorcio internacional ACT4COVID 34, el banco de células T específicas del virus BST se está ampliando mediante el almacenamiento de células de memoria frontal del SARS-CoV-2 de donantes de plasma convalecientes. Además, permitirá estudiar la inmunidad celular frente a la infección por SARS-CoV-2 y, eventualmente, evaluar su eficacia en futuros ensayos clínicos.

e. Investigación genómica

En colaboración con el Grupo de Genómica de Enfermedades Complejas del Instituto de Investigación Hospitalario de Sant Pau y la Unidad de Hemostasia del mismo hospital, se ha iniciado un proyecto sobre el estudio de los factores genéticos que afectan al desarrollo de complicaciones trombóticas en pacientes con COVID-19. Al mismo tiempo, se ha lanzado un proyecto multidisciplinario de análisis de datos titulado «MINING4COVID: Machine Learning, Internet Keyword Trends and Genetics to Model COVID-19».

Resumen y conclusiones

El BST cuenta con análisis de riesgos y planes de contingencia que cubren las eventualidades previsibles identificadas hasta el momento, dada la magnitud de la pandemia, también ha seguido las recomendaciones de la OMS sobre planes de contingencia para garantizar el suministro de sangre, así como las publicaciones del ECDC sobre el suministro de sustancias de origen humano durante el brote de COVID-19.

Varias publicaciones se han centrado en cómo COVID-19 ha afectado la cadena transfusional, tales como: impacto en el reclutamiento y elegibilidad de donantes, gestión de inventarios de sangre y plasma, cómo se debe proteger al personal y a los donantes y cómo garantizar la seguridad del producto. En este sentido, varios estudios relevantes han mostrado como adaptar la cadena de transfusiones durante la pandemia y cómo los establecimientos de sangre podrían responder a la escasez. Los modelos organizativos incluidos en este artículo comparten en cierta medida nuestras características y recomendaciones.

Cabe destacar que el BST, mezcla de servicios de transfusión de centro de sangre y hospitalario con actividad de donación de sangre, ha podido implementarlos en tiempo real en toda la organización gracias a su modelo integrado «donante-paciente». Además, la independencia de los proveedores de sangre externos ha facilitado mucho la gestión del inventario de componentes sanguíneos.

La creación de un Comité de Crisis multidisciplinario que reúna recomendaciones nacionales e internacionales con un reconocimiento temprano de un escenario VUCA se volvió crítico en la respuesta efectiva y ha permitido a la organización proponer acciones como la identificación de los cuatro objetivos estratégicos descritos anteriormente.

El modelo organizativo permitió la recopilación de información, la adopción de decisiones rápidas y la implementación inmediata y simultánea de medidas correctoras, proyectos de investigación, ensayos clínicos y colaboraciones científicas. La flexibilidad del personal hizo posible adaptarse rápidamente a situaciones imprevistas. El teletrabajo ha sido una oportunidad para ganar más foco, y es una herramienta que puede redundar, no sólo en dar mayor valor a la autoorganización responsable y la conciliación, sino también en una mayor eficiencia global.

Lecciones aprendidas

Es fundamental reformular los análisis y planes de riesgo con una visión y perspectiva más amplia.

Además, la colaboración con pares y el intercambio de conocimientos son fundamentales para la evaluación de los riesgos asociados con los brotes y la implementación de medidas de manera oportuna.

Las organizaciones públicas que gestionan SoHO confían en la solidaridad y el altruismo de donantes saludables; en consecuencia, la pandemia ha puesto en serio peligro la donación de sangre y tejidos. Los establecimientos de sangre y tejidos, en colaboración con los servicios de salud, deben definir circuitos alternativos para garantizar niveles mínimos de donación y existencias de componentes sanguíneos e injertos para sostener la actividad médica en futuras crisis.

Algunas de las medidas adoptadas se mantendrán tras la pandemia, como el sistema de cita previa para donación de sangre, el cuestionario de salud telefónico y los procedimientos de consentimiento para donantes progenitores, y el plan de contingencia con REDMO y OCATT. Es probable que se adopten otras medidas, como técnicas de inactivación viral tisular, con el objetivo de mejorar la seguridad sin comprometer la calidad de los productos.

Varios elementos han demostrado ser críticos a la hora de abordar el escenario de pandemia:

1. La creación temprana de un comité de crisis en combinación con recomendaciones técnicas y el reconocimiento de un escenario VUCA.
2. Identificación de las estrategias descritas.
3. El modelo organizativo integrado donante-paciente.
4. Investigación y Desarrollo (I+D) activa.
5. La flexibilidad del personal.

Es fundamental subrayar la importancia de la necesidad de una gestión centralizada, estrategias de contingencia efectivas y una colaboración temprana con los pares.

Las organizaciones de todo el mundo han estado sujetas a un estrés sin precedentes durante la crisis de salud de COVID-19. Sin embargo, el BST ha navegado hábilmente en estas aguas turbulentas al combinar un proceso de decisiones efectivo, la adherencia a recomendaciones valiosas

de organizaciones nacionales e internacionales y las características de su modelo organizativo «donante-paciente». La combinación de procesos, el conocimiento compartido, la versatilidad y, sobre todo, la estructura territorial que acerca el BST a las necesidades locales ha permitido adaptarse rápidamente a las nuevas situaciones. Los establecimientos del SoHO y los sistemas de salud deben aprender valiosas lecciones y recurrir a ellas cuando se enfrenten a situaciones similares en el futuro.

Bibliografía

1. Garcia-Lopez J, Delgadillo J, Vilarrodona A et al. SARS-CoV-2/ COVID-19 pandemic: first wave, impact, response and lessons learnt in a fully integrated regional blood and tissue bank. A narrative report. *Blood Transfus.* 2021; 19 (2):158-167.
2. Ngo A, Masei D, Cahill C et al. Desafíos de los bancos de sangre y la medicina transfusional durante la pandemia de COVID-19. *Clin Lab Med.* 2020; 40: 587-601.
3. Gniadek TJ, Mallek J, Wright G et al. Expansión de las recolecciones de sangre en hospitales ante la escasez nacional de sangre asociada con COVID-19. *Transfusión.* 2020; 60: 1470-1475.
4. Pagano MB, Rajbhandary S. Operaciones de los servicios de transfusión durante la pandemia de COVID-19: resultados de la encuesta de la AABB. *Transfusión.* 2020; 60 (11): 2760-2762. doi:10.1111/trf.15986.

La emergencia de infecciones y su impacto en la medicina transfusional

Rey Jorge Alberto*

En las últimas décadas ha ocurrido la emergencia de agentes infecciosos que ha puesto en riesgo la salud pública, en algunos casos a nivel regional y en otros a nivel mundial. Esta emergencia también ha impactado en los bancos de sangre y en la medicina transfusional. La magnitud de este impacto queda reflejada en el informe de la Comisión Krever (Canadá), que respaldó un enfoque preventivo de la salud pública y recomendó tomar acción en lugar de esperar evidencia de alto nivel y certeza científica. Los bancos de sangre han gastado una enorme cantidad de energía y recursos en respuestas rápidas a las amenazas emergentes percibidas, algunos como los virus del Nilo Occidental y el Zika fácilmente justificados, mientras que otros, como vCJD y XMRV, posiblemente con menos justificativos. Este marco de precaución conlleva un riesgo de subjetividad que debe ser evaluado permanentemente antes de la toma de medidas, es decir, las medidas de precaución deben ser evaluadas analizando el riesgo, la gravedad o las consecuencias de las medidas a tomar.

Las diferentes medidas para la seguridad transfusional son la vigilancia epidemiológica, la interrupción de las recolecciones y depender de las importaciones, la detección mejorada de los

síntomas en el donante, el incremento de las recitaciones del donante (cuarentena), el diferimiento de los viajeros por 28 días, el testeo de las donaciones de sangre (NAT) y por último la inactivación de patógenos.

Mostraremos estos conceptos con el análisis de tres ejemplos concretos de posible riesgo de transmisión transfusional del virus del Oeste del Nilo (WNV), del virus Zika (ZIKV) y el coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2).

WNV

El WNV fue identificado por primera vez en Uganda en 1937. En los EUA debutó como una epidemia estacional de meningitis y encefalitis en humanos en la ciudad de Nueva York, extendiéndose en años sucesivos a otros estados. En 2001 se comunicaron casos en 10 estados y en 2002 se alcanzó un pico de 2,946 casos de enfermedad neuroinvasiva con una mortalidad de 284 casos. En 2003 se describieron 23 casos transfusionales en USA y en ese mismo año se comenzó en algunos bancos de sangre con un testeo voluntario, mediante una prueba NAT bajo regulación de la FDA como nueva droga de

* Profesor adjunto, Banco de Sangre, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica.



uso en investigación (IND). El testeo usó la estrategia de minipool de 6 o 16 muestras según cuál de los dos kits desarrollados se empleara, con un ensayo individual para la resolución del minipool. Dado el carácter estacional y de alta endemicidad la alternativa utilizada por algunos bancos fue controlar las donaciones sólo en primavera-verano, con muestra individual. Las medidas de precaución se desarrollaron rápidamente y sin aprobación final de las pruebas de selección.

ZIKV

Fue descubierto en 1947 en un mono Rhesus en la selva de Zika, en Uganda, África. La migración transcurre por África hacia Asia, comunicándose un brote epidémico en el año 2007 en la isla de Yap en Micronesia. En 2013 un nuevo brote surge en la Polinesia Francesa y finalmente penetra en Sudamérica por el Centro Norte de Brasil en el año 2015. En marzo de 2016 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a ZIKV emergencia en Salud Pública de relevancia internacional. La diseminación de la infección alcanzó a México, EUA y Canadá. La presencia del ARN de ZIKV en 2.8% de los donantes durante el brote de Polinesia, la comunicación de probables casos de transmisión transfusional en Brasil, la persistencia de altas cargas virales en el periodo agudo con la posibilidad de ocurrencia de donantes asintomáticos y la asociación con enfermedad clínica severa, urgió a diferentes organizaciones vinculadas a la transfusión a dictar regulaciones para la medicina transfusional. La primera medida precautoria consistió en marcar un tiempo de dilación de la donación para los viajeros provenientes de áreas endémicas. En EUA se indicó que aquellas áreas con transmisión activa se proveyeran de sangre y glóbulos rojos de zonas sin transmisión activa, mientras que plasma y plaquetas podían proveerse de sus donantes si eran procesados con inactivación de patógenos.

En marzo de 2016 se aprueba la licencia FDA IND para el primer test NAT para ZIKV desarrollado por Roche y al poco tiempo, una segunda prueba NAT para ZIKV desarrollado por Grifols es aprobado IND por la FDA.

SARS-CoV-2

En noviembre de 2019, en la ciudad de Wuhan, China, se describieron los primeros casos de un severo síndrome agudo respiratorio, ocasionados por un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2). Este virus se diseminó rápidamente en todo el mundo y el 11 de marzo de 2020 la OMS declara la pandemia. Los aspectos particulares de la infección por SARS-CoV-2 que impactaron en la medicina transfusional fueron: la posibilidad de transmisión transfusional, la disminución de stocks de los bancos de sangre y el uso del plasma de convaleciente. Durante la primera fase de la epidemia se detectó ARN de SARS-CoV-2 en plasma. También se detectó ARN de SARS-CoV-2 en el plasma de donantes de sangre en Wuhan y en Corea del Sur. No se ha comunicado transmisión transfusional de SARS-CoV-2 al igual que otros virus respiratorios. Por otra parte, la presencia de ARN por una prueba de amplificación no es igual a un estudio de plasma infectivo y pueden, por lo tanto, tener significados diferentes. El rol de la medicina transfusional en la pandemia del SARS-CoV-2 fue la obtención de plasma de donantes convalecientes de enfermedad por coronavirus (COVID-19). Los bancos de sangre tuvieron que seleccionar, valorar, caracterizar, almacenar y distribuir a los diferentes ensayos clínicos el plasma para su uso terapéutico, considerando la oportunidad temporal para su uso. Sin embargo, el planteo teórico del uso de plasma de convaleciente no tuvo el resultado esperado en la práctica. En el caso de la pandemia por SARS-CoV-2, la urgencia de las medidas precautorias fue puesta en segundo plano frente a la evidencia científica.

El Banco de Sangre en trasplante de médula ósea

Flores Martínez José*

El papel del Banco de Sangre en el trasplante de médula ósea o de células troncales y progenitoras, debe estar regulado normativamente para establecer el buen uso terapéutico de las mismas, bajo estándares y protocolos establecidos desde la captación, registro, selección de los donantes, del procesamiento de colecta, conservación, uso terapéutico y registro de los eventos adversos asociados, bajo un sistema nacional de biovigilancia que se propone en el programa de acción específico para el acceso universal a sangre, hemocomponentes y células troncales hematopoyéticas seguros 2020-2024.

El uso de hemocomponentes pre y postrasplante forman un papel muy importante durante el proceso de la enfermedad, debido a que pueden propiciar el acompañamiento de uso de hemoterapia compleja por diversos factores que se pueden presentar tanto en el receptor como en el donador. El diagnóstico de la enfermedad y la presencia de algunos marcadores moleculares, hacen que los componentes sanguíneos se irradien, además de que se puede tornar complejo cuando existe incompatibilidad de grupo sanguíneo ABO entre el donante y el receptor, ya que se pueden incrementar las necesidades transfusionales por

la presencia de la enfermedad del injerto contra huésped (EICH).

En el periodo postrasplante, la pancitopenia secundaria al acondicionamiento con quimioterapia y radiaciones suelen incrementar y prolongar el uso de hemocomponentes en aquellos pacientes que recibieron un trasplante alogénico.

En México, la política de transfusión sanguínea tiene su fundamento normativo en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece en su artículo 4º, que «toda persona tiene derecho a la protección de la salud»; en la Ley General de Salud, cuyo artículo 313, fracción III, menciona que compete a la Secretaría de Salud (SS) establecer y dirigir las políticas en salud en materia de donación y transfusión de sangre, componentes sanguíneos y células, para lo cual se apoyará en el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) y, en el artículo 340 de la Ley General de Salud, que señala que «el control sanitario de la disposición de la sangre lo ejercerá la SS, por medio de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)». Teniendo como referente el principio dispuesto en el Plan Nacional de Desarrollo: «No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera», el Programa de

* Jefe de Banco de Sangre, Hospital Ángeles Puebla.



Acción Específico de Acceso universal a sangre, hemocomponentes y células troncales hematopoyéticos seguros 2020-2024 tendrá como objeto implementar los objetivos prioritarios, estrategias prioritarias y acciones puntuales que describe dicho programa (*Figura 1*).

La integración de entidades federativas y la participación de los centros hospitalarios o establecimientos que realizan trasplantes de médula ósea o de células troncales y progenitoras, deben regularse bajo un marco jurídico para seguir una política nacional en materia de autosuficiencia, calidad y seguridad de la sangre, componentes sanguíneos y células troncales para garantizar el acceso universal, seguro y equitativo bajo los principios de participación social, competencia técnica, calidad de la atención médica, pertinencia cultural y trato no discriminatorio.

En cuanto a las políticas de organización y funcionamiento de los establecimientos que efectúen

trasplantes de médula ósea o de células troncales y progenitoras es muy aconsejable trabajar en equipo y aún más aprender a realizar un trabajo colaborativo; este concepto genera un esfuerzo a los profesionales, pero a cambio se consiguen grupos más productivos y eficaces. Los profesionales que trabajan de manera colaborativa suelen adaptarse a grupos flexibles, responden a objetivos comunes y contribuyen al aprendizaje del resto del grupo. El trabajo en equipos multidisciplinares aumenta la seguridad de los pacientes, mejora la satisfacción y el rendimiento del personal de salud y se aseguran más ampliamente los resultados clínicos propuestos.

El comité interno de trasplantes de la unidad hospitalaria a través del subcomité de trasplantes de células troncales y progenitoras generará el equipo multidisciplinario para la autorización del programa de trasplante de células troncales y progenitoras con evidencia científica para el

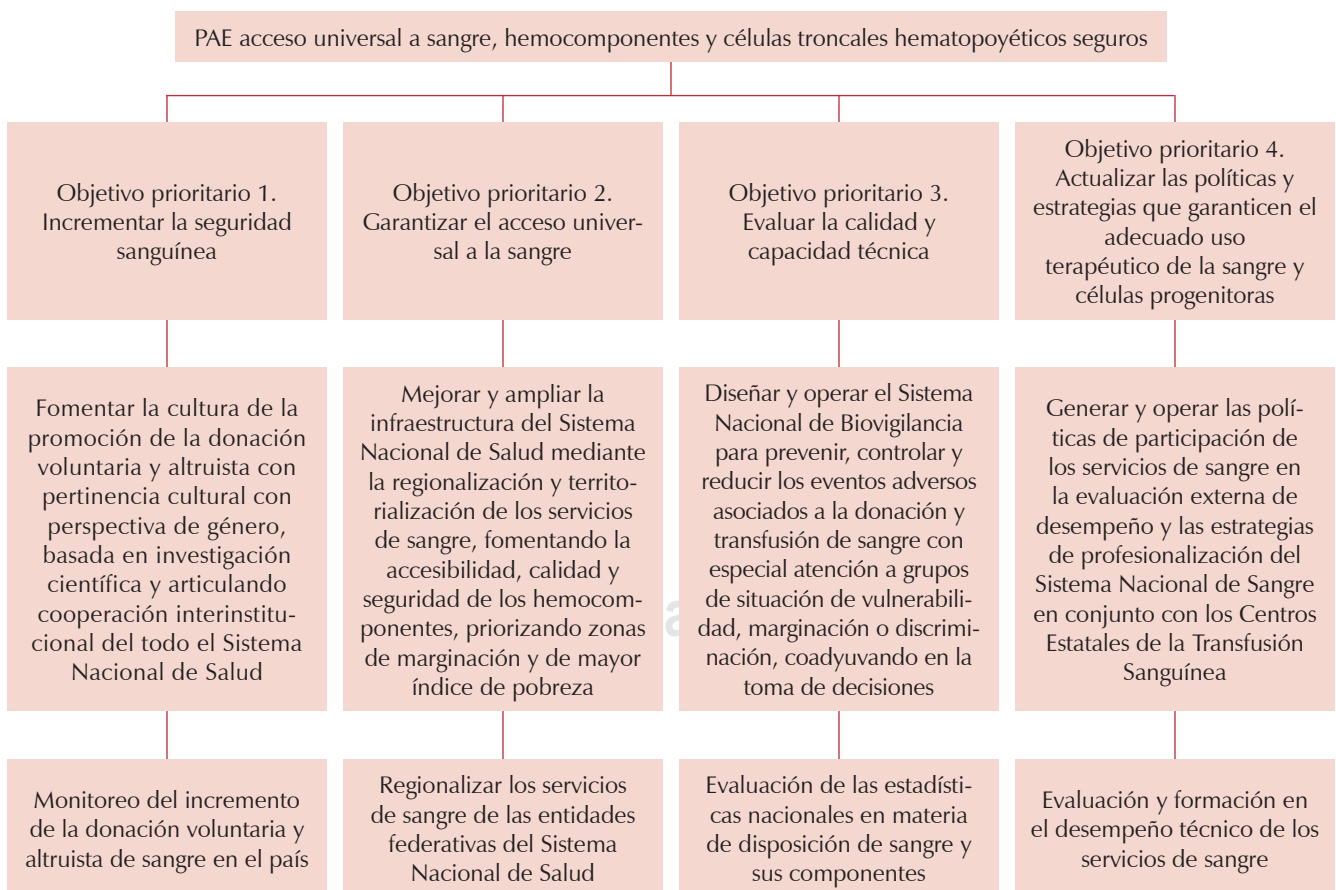


Figura 1: Esquema objetivos prioritarios, estrategias prioritarias y acciones puntuales.

alta de éste, ante los mecanismos de regulación sanitaria establecidos para la planeación principalmente de los casos de enfermedades hematológicas e inmunológicas. El tema sobre la investigación del uso terapéutico de la disposición de las células troncales y progenitoras tendrá que regularse normativamente porque serán de observancia obligatoria para los establecimientos que realicen o participen en la disposición de células troncales humanas, así como todo el personal profesional.

Existe el proyecto de Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-260-SSAI-2017**. Para la disposición de células troncales y progenitoras con fines terapéuticos y de investigación. Esta norma tiene por objeto uniformar las actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas del Sistema Nacional de Salud, en relación con la disposición de células troncales humanas. Es de observancia obligatoria para todos aquellos establecimientos que realicen o participen en la disposición de células troncales humanas, así como a todo el personal profesional, técnico y auxiliar de dichos establecimientos.

La Norma Oficial Mexicana **NOM-253-SSAI-2012**, Para la Disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, seguirá siendo indispensable en el marco jurídico para los establecimientos con disposición de células troncales y progenitoras con fines terapéuticos y de investigación como presente fundamental de los bancos de sangre.

Este proyecto de norma **PROY-NOM-260-SSAI-2017** está sujeto a evaluaciones y correcciones para que sea de uso obligatorio para aquellos establecimientos con disposición de células troncales y progenitoras con fines terapéuticos y de investigación para que se dé cumplimiento en sus numerales, que comprenden:

1. Definiciones y terminología
2. Disposiciones generales
3. Responsables sanitarios y personal
4. Instalaciones y equipo
5. Información y consentimiento informado y expreso
6. Selección de donantes

7. Colecta
8. Procesamiento
9. Determinaciones analíticas
10. Identificación de las unidades y las muestras
11. Almacenamiento
12. Registro de unidades
13. Solicitud y reserva de unidades
14. Distribución
15. Transporte
16. Recepción de células troncales para uso terapéutico
17. Destino final de unidades
18. Investigación
19. Sistema de gestión de calidad
20. Sistema Nacional de Biovigilancia

Los establecimientos o unidades hospitalarias que lleven a cabo la disposición de células troncales y progenitoras con fines terapéuticos y de investigación deberán contar con:

1. Licencia sanitaria.
2. Responsable sanitario.
3. Estructura orgánica y funcional.
4. Personal profesional, técnico con adiestramiento y capacitación.
5. Programas de trabajo y enseñanza para actualización, entrenamiento y evaluación de personal.
6. Registro Nacional de Células Troncales (Sistema Nacional de Biovigilancia del CNTS).
7. Laboratorio de histocompatibilidad (No obligatorio) o convenios.
8. Subcomité de trasplantes de células troncales y progenitoras.
9. Consentimiento informado.
10. No podrá llevarse a cabo difusión relacionada con el uso terapéutico de la medicina regenerativa o la terapia celular, cuya eficacia no haya sido comprobada científicamente o que se encuentre en fase de investigación.
11. Aviso de privacidad específico.

El Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS) es el órgano responsable de proponer las políticas y estrategias a nivel nacional para garantizar la disponibilidad, calidad, seguridad y el uso racional de componentes sanguíneos y de células

troncales y progenitoras. La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) es el encargado de la vigilancia sanitaria del uso de células troncales y progenitoras bajo mecanismos de control y regulación operacional, además de ser el emisor de las licencias sanitarias a los establecimientos.

Podemos concluir que el marco jurídico sigue siendo indiscutiblemente un punto de partida para aquellos establecimientos que decidan activar su programa de trasplante de células troncales y progenitoras, porque será de cumplimiento y observancia obligatoria ante nuestras autoridades sanitarias, además de todas las actividades que encierran a los profesionales de la salud relacionados a esta actividad dentro del banco de sangre, desde la valoración y selección del donador para los diferentes tipos de trasplantes, la colecta, conservación y el uso terapéutico como de la hemoterapia pre y postransfusional para que el trasplante sea

exitoso y evitar o minimizar de acuerdo al tipo de trasplante la aparición de la enfermedad injerto contra huésped.

Bibliografía

1. Lowsky R, Negrin RS. Principles of hematopoietic cell transplantation. In: Lichtman MA, Kipps TJ, Seligsohn U, Kaushansky K, Prchal JT, eds. Williams hematology. 8th ed. [Consulted 15 December 2012] Available in: AccessMedicine
2. Majhail NS, Rizzo JD, Lee SJ et al. Recommended screening and preventive practices for long-term survivors after hematopoietic cell transplantation. Bone Marrow Transplantation. 2012; 47 (3): 337-341.
3. Organización Panamericana de la Salud. 53. o Consejo Directivo 66. A Sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas. Plan de Acción para el Acceso Universal a Sangre Segura 2014-2019.
4. World Health Organization. Action framework to advance universal access to safe, effective and quality-assured blood products 2020-2023. Ginebra, OMS; 2020
5. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
6. Diario Oficial de la Federación. Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites, así como sus formatos que se realizan ante la Secretaría de Salud, a través del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria.

La transfusión de hematíes de fenotipo idéntico: ¿a quién y cuándo?

Muñiz-Díaz Eduardo*

La incidencia de aloinmunización en los pacientes transfundidos es baja (en torno a 1-1.5%), con la excepción de los pacientes politransfundidos donde la incidencia es mucho más elevada (8-76%). La variabilidad de esta incidencia se debe en parte a la enfermedad de base del paciente. Por ejemplo, en pacientes oncohematológicos la incidencia se estima en 9%, pero en pacientes afectados de drepanocitosis puede superar el 36%. Se estima que aproximadamente 20% de los pacientes con anemia hemolítica autoinmune producen aloAcs, y algunos autores han identificado la presencia de una enfermedad autoinmune subyacente (28%) como un factor determinante entre los pacientes que acaban desarrollando anticuerpos (Acs) frente a antígenos (Ags) raros, o bien múltiples Acs.

Se ha comprobado que la aparición de aloAcs clínicamente significativos tiene lugar durante las 10-15 primeras transfusiones y este fenómeno se correlaciona más con la capacidad de respuesta inmune de cada individuo que con el número de unidades transfundidas.

Históricamente, hemos empleado el término «respondedores» para referirnos a pacientes que producen Acs tras las primeras transfusiones y, a veces, tras una sola transfusión. Cuando ya han produ-

cido un primer anticuerpo en poco tiempo pueden producir otros. Por el contrario, se ha empleado el término de «no respondedores» para los pacientes que no son capaces de producir anticuerpos con las primeras transfusiones y que, probablemente, en la mayoría de casos, ya no lo harán.

Hoy en día, no disponemos de marcadores que nos permitan diferenciar un potencial «respondedor» de un «no respondedor», lo que impide establecer una estrategia para la prevención de la aloinmunización en los pacientes «respondedores». No obstante, los pacientes que, por razón de su enfermedad de base, van a tener que transfundirse repetidamente a lo largo de su vida, o durante un periodo de la misma, pueden beneficiarse de la transfusión de hematíes de fenotipo idéntico más allá de la compatibilidad habitual para los grupos ABO y Rh(D). Esta estrategia puede evitar la aloinmunización eritrocitaria y facilitar el manejo transfusional de estos pacientes que deben seleccionarse de forma rigurosa.

Por otro lado, se sabe que el título de los Acs eritrocitarios tiende a disminuir con el paso del tiempo: de 30-50% no son detectables al año de su aparición y 50% son indetectables por los métodos de detección de pruebas de compatibilidad de uso

* Jefe de la División de Inmunoematología, Banco de Sangre y Tejidos. Barcelona, España.



más habitual, después de 10 o más años, a pesar de que persiste la memoria inmunológica y, por tanto, la capacidad de respuesta inmediata cuando el paciente vuelve a entrar en contacto con el correspondiente antígeno (Ag) (respuesta anamnésica). Los Acs que con mayor frecuencia producen este fenómeno son los de especificidad anti-Jk^a, anti-C y anti-e, con el consiguiente riesgo de presentar una reacción hemolítica retardada ante una nueva transfusión si no son tenidos en cuenta.

La determinación del fenotipo eritrocitario del paciente, con el grado de extensión que corresponde según el diagnóstico del paciente, siempre debe realizarse antes de la primera transfusión. Si el paciente ha sido transfundido en los últimos tres meses habrá que valorar en cada caso la conveniencia de realizar un análisis del genotipo eritrocitario.

La disponibilidad del fenotipo del paciente es útil para la selección de los hematíes a transfundir, pero también puede ayudarnos a orientar la posible especificidad o especificidades desarrolladas por el paciente, en el caso de que éste llegue a sensibilizarse.

Pacientes sin antecedentes de aloinmunización candidatos a recibir hematíes fenotipados de forma profiláctica

La inmunogenicidad de los diferentes Acs de los eritrocitos no es homogénea, es decir, la probabilidad estadística de que un receptor genere aloAcs, frente a los Acs presentes en los hematíes transfundidos, varía en función del Ag que se considere. El Ag más inmunogénico es el RhD, seguido por el antígeno Kell. La inmunogenicidad del resto de antígenos se expresa respecto a la del antígeno Kell, que se considera de uno (*Tabla 1*).

Pacientes afectos de hemoglobinopatías estructurales (drepanocitosis, talasemia mayor), anemia aplásica, anemia hemolítica autoinmune y síndromes mielodisplásicos (excepto anemia refractaria simple)

En este grupo de pacientes resulta especialmente importante determinar el fenotipo eritrocitario extensivo antes de la primera transfusión: ABO, Rh (D,

C, E, c, e), Kell, Kidd, Duffy y Ss. En los enfermos con drepanocitosis, talasemia mayor y anemia aplásica, puesto que son candidatos a múltiples transfusiones a lo largo de su vida y tienen mayor riesgo de aloinmunización (no inmunodeprimidos), en caso de no disponer del fenotipo, y si la transfusión previa se realizó en los últimos tres meses, cabe la posibilidad de determinar el genotipo eritrocitario.

Grado de compatibilidad a exigir en los hematíes a transfundir

1. En general, es suficiente respetar el fenotipo Rh (D, C, E, c, e) y Kell.
2. Si el stock de sangre fenotipada lo permite se aconseja respetar, además, la compatibilidad para los sistemas Kidd, Duffy y Ss.
3. En el momento que aparezca un primer anticuerpo (paciente «respondedor») habrá que intentar respetar sistemáticamente la compatibilidad para los sistemas ABO, Rh (D, C, E, c, e), Kell, Kidd, Duffy y Ss.
4. Cuando no se disponga de suficientes hematíes extensivamente fenotipados, se establecerá, si es posible, el siguiente orden de prioridad: RhD, Kell, Jk^a/RhE, Rhc, Rhe, Fy^a, RhC, S, s, Fy^b, Jk^b.

Tabla 1: Inmunogenicidad comparativa de los diferentes antígenos eritrocitarios.

Antígeno	Score
K	1.000
Cw	0.700
Lu ^a	0.400
Jk ^a	0.370
E	0.350
V	0.210
Le ^a	0.160
P ₁	0.120
c	0.097
M	0.090
Le ^b	0.089
e	0.071
Fy ^a	0.064
C	0.055
s	0.014
S	0.013
N	0.007
Fy ^b	0.005
Jk ^b	0.004

5. En pacientes no sensibilizados que requieren una transfusión urgente, debe valorarse muy rigurosamente si un retraso en la transfusión motivado por la búsqueda de hematíes de fenotipo compatible puede comprometer el estado del paciente, en cuyo caso es preferible transfundir lo antes posible con los hematíes disponibles en ese momento (ABO, RhD compatibles) con prueba cruzada negativa en fase de antiglobulina.
6. Las diferencias antigénicas existentes entre las personas pertenecientes a diferentes grupos étnicos (pacientes de origen africano, donantes de origen caucásico) pueden complicar el hallazgo de determinados fenotipos compatibles, por lo que se recomienda:
 - a. Transfundir Rh y Kell compatible. El fenotipo Rh puede ser rr si el paciente es de fenotipo R₀.
 - b. Si el stock de sangre fenotipada lo permite, respetar así mismo los fenotipos: Kidd y Ss.
 - c. El fenotipo Fy(a-b-) no se tendrá en cuenta mientras el paciente no haya producido algún aloAc contra los Ags de este sistema.

Pacientes afectos de otros procesos hematológicos como leucosis agudas o crónicas, o mieloma múltiple

La mayoría de estos pacientes cuando se sensibilizan producen anticuerpos con especificidades Rh y Kell.

Grado de compatibilidad a exigir en los hematíes a transfundir

1. Se respetará exclusivamente la compatibilidad para los Ags del sistema Rh (D, C, c, E, e) y el Ag Kell.

Pacientes de sexo femenino hasta los 50 años de edad

Aunque potencialmente cualquier anticuerpo puede producir enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN), en la práctica clínica son muy pocos los que en realidad pueden inducir un episodio grave. Los Acs de especificidad anti-D, anti-c y anti-K

continúan siendo los que más a menudo producen formas graves de esta enfermedad.

Se ha observado que un elevado porcentaje de las gestantes en las que se detectan las especificidades anti-c y anti-K presentan antecedentes transfusionales y, además, los fetos y/o recién nacidos de estas mujeres suelen presentar formas más graves de la enfermedad.

Ambas observaciones han llevado a establecer una estrategia transfusional para todas las mujeres hasta los 50 años de edad (periodo fértil).

Grado de compatibilidad a exigir en los hematíes a transfundir

Respetar la compatibilidad para los Ags del sistema Rh (D, C, c, E, e) y el Ag Kell.

Pacientes con anticuerpos irregulares o historia previa de aloinmunización

En los pacientes aloinmunizados la selección de hematíes de fenotipo compatible vendrá condicionada por el significado clínico de los aloAcs eritrocitarios implicados, es decir, por su capacidad de producir una reacción hemolítica transfusional (RTH).

Si se trata de un aloAc con capacidad hemolítica probada, habrá que seleccionar hematíes carentes del correspondiente Ag. Por el contrario, ante aloAcs que carecen de significado clínico se debe prescindir del fenotipo de los hematíes a transfundir. Igualmente, en el caso de aloAcs que no son activos a 37 °C se puede prescindir de la compatibilidad y transfundir si la prueba cruzada en fase de antiglobulina ha resultado negativa.

Pacientes con aloanticuerpos clínicamente significativos (Tabla 2).

Transfundir hematíes fenotipados (carentes del Ag) y con prueba cruzada negativa en fase de antiglobulina.

En pacientes que presentan múltiples aloAcs, el orden de prioridad de los aloAcs a respetar en situaciones en las que no es factible respetar el fenotipo completo es el siguiente: RhD, Kell, Jk^a/RhE, Rhc, Rhe, Fy^a, RhC, S, s, Fy^b, Jk^b.

Tabla 2: Criterios de selección de hematíes para pacientes con aloanticuerpos.

Sistema de grupo sanguíneo	Anticuerpo
Carentes del antígeno y prueba cruzada compatible en fase de antiglobulina (37 °C)	
Rh	Anti-D, -C, -c, -E, -e
Kell (KEL)	Anti-K, -k, -Kp ^b , -Ku, -Js ^a
Kidd (JK)	Anti-Jk ^a , -Jk ^b , -Jk3
Duffy (FY)	Anti-Fy ^a , -Fy ^b , -Fy3
MNS	Anti-M (activo a 37 °C), -S, -s, -U
Lutheran (LU)	Anti-Lu ^b , -Lu3
Diego (DI)	Anti-Di ^b , Wr ^b
Scianna (SC)	Anti-Sc1
Colton (CO)	Anti-Co ^a
H	Anti-H (en individuos Oh)
Kx (XK)	Anti-Kx
I	Anti I (activo a 37 °C)
Vel	Anti-Vel
P	Anti-P, -PP ₁ ^{Pk} (-Tja)
AnWj	Anti-AnWj
Prueba cruzada compatible en fase de antiglobulina (37 °C)	
ABO	Anti-A ₁
Rh	Anti-Cw
Kell (KEL)	Anti-Kp ^a , -Uj ^a , -K17
MNS	Anti-M (no activo a 37 °C), -N, -Mi ^a
P	Anti-P ₁ (activo a 37 °C)
Lewis (LE)	Ati-Le ^a , -Le ^b , -Le ^{a+b}
Lutheran (LU)	Anti-Lu ^a
Diego (DI)	Anti-Wr ^a
H	Auto anti-I, Anti-HI
Cartwright (YT)	Anti -Yt ^b
Xg (XG)	Anti-Xg ^a
Dombrock (DO)	Anti-Do ^a , -Do ^b
Colton (CO)	Anti-Co ^b
Indian (IN)	Anti-In ^a
Hematíes menos incompatibles (o carentes del antígeno si el anticuerpo es muy fuerte)	
Cromer (CROM)	Anti-Cr ^a
Cartwright (YT)	Anti-Yt ^a
Dombrock (DO)	Anti-Gy ^a , -Hy, -Jo ^a
Ags alta incidencia no asignados a grupos sanguíneos	Anti-Lan, -At ^a , -Jr ^a ,
Lutheran (LU) (no -Lu ^b , -Lu3)	Otros anti -Lu
Indian (IN)	Anti-In ^b
Hematíes menos incompatibles	
Gerbich (GE)	Anti-Ge
Knops (KN)	Anti-Kn
Landsteiner-Wiener (LW)	Anti-LW ^a , -LW ^{ab}
John Milton Hagen (JMH)	Anti-JMH
Ags alta incidencia no asignados a grupos sanguíneos	Anti-Emm, -PEL, -ABTI, -Sd ^a
Er	Anti-Er ^a
P	Anti-LKE
Chido/Rodgers (CH/RG)	Anti-Ch ^a , -Rg
Carentes del Ag, pero por su rareza pueden usarse los menos incompatibles ¡Precaución!	
Colton (CO)	Anti-Co3
Ok (OK)	Anti-Ok ^a
MAM	Anti-MAM
Scianna (SC)	Anti-Sc3

Pacientes con aloanticuerpos que no requieren hematíes carentes del antígeno (Tabla 2)

Transfundir hematíes con prueba cruzada negativa en fase de antiglobulina (37 °C).

Pacientes con aloanticuerpos que sólo requieren hematíes carentes del antígeno si la intensidad de la reacción es fuerte (3+, 4+) (Tabla 2)

Si la intensidad de la reacción es muy fuerte habrá que intentar seleccionar hematíes carentes del Ag, pero en caso contrario podemos seleccionar los que den la prueba cruzada menos incompatible.

Pacientes con aloanticuerpos que permiten transfundir los hematíes con la prueba cruzada en fase de antiglobulina (37 °C) menos incompatible (Tabla 2)

Se trata de Acs que, en general, carecen de significado clínico. Se recomienda seleccionar los hematíes que den en fase de antiglobulina (37 °C) la prueba cruzada menos incompatible.

Pacientes con aloanticuerpos que idealmente habría que transfundir con hematíes carentes del antígeno, pero que su rareza exige transfundir hematíes con la prueba cruzada en fase de antiglobulina (37 °C) menos incompatible (Tabla 2)

La imposibilidad de encontrar hematíes carentes de estos Acs obliga a transfundir hematíes con la prueba cruzada en fase de antiglobulina (37 °C) menos incompatible.

En estos casos hay que extremar la precaución y transfundir lentamente, especialmente durante los primeros minutos de la transfusión.

Es importante valorar la recuperación real de la transfusión, realizando una determinación de la hemoglobina del enfermo a partir de los 15 minutos de la finalización de la misma (se espera un incremento de 0.8 g/dL en un enfermo de 70 kg, sin pérdidas sanguíneas, por cada unidad de concentrado de hematíes transfundida).

Asimismo, se efectuará un seguimiento a los 7-10 días, a fin de detectar precozmente una probable reacción hemolítica retardada.

Pacientes con aloanticuerpos dirigidos contra antígenos de alta incidencia (Tabla 3)

Los Acs reconocidos por estos aloAcs están presentes en 99.99% de los individuos.

La estrategia va a depender de la especificidad en concreto y de la intensidad de reacción que muestre el aloAc en la prueba cruzada. En muchos casos se podrán seleccionar los «hematíes menos incompatibles», es decir, los que presenten una positividad menos intensa en las pruebas de compatibilidad, pero algunos aloAcs van a requerir necesariamente la selección de hematíes carentes del Ag correspondiente (Tabla 2).

Situaciones no urgentes

Si se trata de un aloAc de significado clínico incierto (resultados controvertidos en la literatura respecto al significado clínico del aloAc) o cuando no se haya podido precisar la especificidad del aloAc presente en el paciente, se debería realizar un estudio *in vitro* de la capacidad lítica del aloAc.

Si el estudio demuestra que el aloAc no es hemolítico se seleccionarán para transfusión los hematíes con la prueba cruzada menos incompatible. Si, por el contrario, se trata de un aloAc clínicamente significativo, y se dispone de tiempo suficiente, pueden plantearse distintas opciones:

1. Alternativas a la transfusión sanguínea alogénica: programas de autotransfusión, técnicas de ahorro de sangre (en cirugía), tratamiento farmacológico, etcétera.
2. Estudiar el fenotipo eritrocitario de familiares (fundamentalmente, hermanos) para buscar un donante de fenotipo idéntico.
3. Consultar paneles nacionales e internacionales.

Situaciones urgentes

Es imprescindible asegurarse de que no existen otros aloAcs ocultos por el Ac de alta incidencia.

Tabla 3: Antígenos de alta incidencia (presentes en el 90-99.9% de los individuos).

Grupo sanguíneo	Antígenos
Incluidos en sistemas de grupos sanguíneos	
MNS	U, Ena, ENKT, "N", ENEP, ENEH, ENAV, ENDA, ENEV
Rh	Hr ^a , Hr, hr ^s , Rh29, hr ^b , Hr ^B , Rh39, Nou, Sec, Dav, MAR
Lutheran (LU)	Lu ^b , Lu3, Lu4, Lu5, Lu6, Lu7, Lu8; Lu11, Lu12, Lu13, Lu16, Lu17, Lu20, Lu21
Kell (KEL)	k, Kp ^b , Ku, Js ^b , K11, K12, K13, K14, K16, K18, K19, Km, K22, Tou, RAZ, KALT, KTIM, KYO
Duffy (FY)	Fy3, Fy4, Fy5, Fy6
Kidd (JK)	Jk3
Diego (DI)	Di ^b , Wr ^b
Cartwright (YT)	Yt ^a
Xg (XG)	CD99
Scianna (SC)	Sc1, Sc3, STAR, SCER, SCAN
Dombrock (DO)	Gy ^a , Hy, Jo ^a
Colton (CO)	Co ^a , Co3
Landsteiner-Wiener (LW)	LW ^a , LW ^{ab}
Chido-Rodgers (CH/RG)	Ch1, Ch2, Ch3, Ch4, Ch5, Ch6
H	H
Kx (XK)	Kx
Gerbich (GE)	Ge2, Ge3, Ge4
Cromer (CROM)	Cr ^a , Tc ^a , Dr ^a , Es ^a , IFC, CROV, CRAM
Knops (KN)	Kn ^a , McC ^a , Sl ^a , Yk ^a , Sl3
Indian (IN)	In ^b , INFI, INJA
Ok (OK)	Ok ^a
John Milton Hagen (JMH)	JMH, JMHK, JMHL, JMHG, JMHM
I	I
P ₁ /P ^k	P
Gill (GIL)	GIL
Junior (JR)	Jr ^a
Langereis (LAN)	Lan
Vel	Vel
CD59	CD59
Augustine	AUG
Kanno	KANNO
SID	SID
CTL2	CTL2
PEL	PEL
MAM	MAM
EMM	EMM
ABCC1	ABCC1
Incluidos en colecciones	
Cost	Cs ^a
Er	Er ^a
Incluidos en la serie 901	
AnWj, ABTI, LKE	

Para ello se realizarán técnicas de adsorción. Siempre que sea posible se deben transfundir hemáties de fenotipo idéntico al paciente o lo más similar posible, excepto para el Ag problema.

En el momento de la transfusión: administrar 0.4 g/kg de IgG ev + 100 mg de hidrocortisona ev,

6-8 h antes de la transfusión, y repetir 24 h más tarde. Transfundir tan lentamente como el estado del paciente lo permita. Monitorizar estrictamente al paciente durante toda la transfusión.

En cualquier caso, es importante valorar la recuperación real de la transfusión, realizando

una determinación de la hemoglobina del enfermo a partir de los 15 minutos de la finalización de la misma (se espera un incremento de 0.8 g/dL en un enfermo de 70 kg, sin pérdidas sanguíneas, por cada unidad de concentrado de hematíes transfundida). Asimismo, se efectuará un seguimiento a los 7-10 días, a fin de detectar precozmente una probable reacción hemolítica retardada.

Bibliografía

1. Castro O, Sandler SG, Houston-Yu P, Rana S. Predicting the effect of transfusing only phenotype-matched RBCs to patients with sickle cell disease: theoretical and practical implications. *Transfusion*. 2002; 42 (6): 684-90.
2. Schonewille H, Haak HL, van Zijl AM. Alloimmunization after blood transfusion in patients with hematologic and oncologic diseases. *Transfusion*. 1999; 39 (7): 763-771.
3. Tatari-Calderone Z, Minniti CP, Kratovil T, Stojakovic M, Vollmer A, Barjaktarevic I et al.. rs660 polymorphism in Ro52 (SSA1; TRIM21) is a marker for age-dependent tolerance induction and efficiency of alloimmunization in sickle cell disease. *Mol Immunol*. 2009; 47 (1): 64-70.
4. Zimring JC, Welniak L, Semple JW, Ness PM, Slichter SJ, Spitalnik SL et al. Current problems and future directions of transfusion-induced alloimmunization: summary of an NHLBI working group. *Transfusion*. 2011; 51 (2): 435-441.
5. Chou ST, Jackson T, Vege S, Smith-Whitley K, Friedman DF, Westhoff CM. High prevalence of red blood cell alloimmunization in sickle cell disease despite transfusion from Rh-matched minority donors. *Blood*. 2013; 122 (6): 1062-1071.
6. Sippert EA, Visentainer JE, Alves HV, Rodrigues C, Gilli SC, Addas-Carvalho M et al. Red blood cell alloimmunization in patients with sickle cell disease: correlation with HLA and cytokine gene polymorphisms. *Transfusion*. 2017; 57 (2): 379-389.
7. Compornolle V, Chou ST, Tanael S, Savage W, Howard J, Josephson CD et al. Red blood cell specifications for patients with hemoglobinopathies: a systematic review and guideline. *Transfusion*. 2018; 58 (6): 1555-1566.
8. Fasano RM, Meyer EK, Branscomb J, White MS, Gibson RW, Eckman JR. Impact of red blood cell antigen matching on alloimmunization and transfusion complications in patients with sickle cell disease: a systematic review. *Transfus Med Rev*. 2019; 33 (1): 12-23.
9. Meinders SM, Gerritsma JJ, Sins JWR, de Boer M, van Leeuwen K, Biemond BJ et al. Identification of genetic biomarkers for alloimmunization in sickle cell disease. *Br J Haematol*. 2019; 186 (6): 887-899.
10. Trompeter S, Massey E, Robinson S; Transfusion Task Force of the British Society of Haematology Guidelines Committee. Position paper on International Collaboration for Transfusion Medicine (ICTM) Guideline 'Red blood cell specifications for patients with hemoglobinopathies: a systematic review and guideline'. *Br J Haematol*. 2020; 189 (3): 424-427.

Dilema de las variantes Rh

Castilho Lilian*

En los últimos 20 años hemos visto que los pacientes que reciben sangre Rh y K compatible tienen tasas reducidas de autoinmunización y aloinmunización y producción reducida de anticuerpos Rh, pero no dejan de desarrollar anticuerpos Rh. Los pacientes que reciben sangre compatible con el fenotipo más extendido tienen efectos significativos en las tasas de autoinmunización y aloinmunización, especialmente para los anticuerpos de los sistemas KEL, FY, JK y MNS, producción reducida de anticuerpos Rh, pero tampoco dejan de desarrollar anticuerpos Rh. La conclusión a la que hemos llegado es que las estrategias transfusionales profilácticas con compatibilidad limitada o extendida no previenen la aloinmunización a antígenos Rh. Y aquí comienza nuestro dilema, ya que muchos de los pacientes que desarrollan anticuerpos Rh tienen alelos RH variantes.

Existen dos tipos de variantes Rh: 1. Antígenos Rh débiles que conceptualmente no pierden epítomos inmunogénicos, muestran expresión débil y reactividad de detección débil. La mayoría de las veces no inducen aloinmunización y se pueden encontrar en individuos de ascendencia europea y africana. 2. Antígenos Rh parciales que conceptualmente pierden epítomos inmunogénicos, muestran expresión débil o normal y son detectados por reactividad

débil o, por ejemplo, por la presencia de anti-D en individuos D+ o anti-e en individuos e+. Inducen aloinmunización y se encuentran predominantemente en individuos de ascendencia africana.

De estas variantes, los antígenos parciales se consideran clínicamente significativos porque un portador de antígeno parcial expuesto a un antígeno completo o un portador de antígeno completo expuesto a un antígeno parcial puede producir anticuerpos contra los epítomos faltantes y contra antígenos de alta frecuencia (hrB y hrS).

Uno de los principales problemas con los antígenos D débiles clasificados serológicamente es que muchos pueden ser D parciales. De manera reciente publicamos un estudio realizado en 83 pacientes¹ politransfundidos fenotipados como D débil, en el cual mostramos que 66% de ellos tenían genotipos de RHD que codificaban antígenos D parciales y nueve de estos pacientes ya habían desarrollado anticuerpos anti-D clínicamente significativos. A pesar de esto, no todos los antígenos variantes Rh inducen aloinmunización y no todos son clínicamente significativos.

En cuanto al significado clínico de los anticuerpos Rh producidos contra las variantes, podemos concluir que el tipo de variante, las formas alélicas y la conformación trimérica de las proteínas RH influyen en el significado clínico de los anticuerpos.

* Directora de Laboratorio Molecular para grupos sanguíneos. Hemocentro UNICAMP, Campinas, S.P. Brasil.

Citar como: Castilho L. Dilema de las variantes Rh. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s92-s93. <https://dx.doi.org/10.35366/107034>



La prevención de la aloinmunización Rh en portadores de variantes puede ser importante para reducir las tasas de anticuerpos Rh comunes y de alta frecuencia (anti-hrB y anti-hrS), la aloinmunización a otros antígenos y la producción de autoanticuerpos. Sin embargo, existen algunas desventajas en la prevención de la aloinmunización Rh en pacientes con variantes, tales como: la transfusión de unidades de sangre RhD negativa puede exponer al paciente a otros antígenos inmunogénicos como Fy^a, Jk^b y S y reducir las reservas de sangre RhD negativa; la transfusión de unidades de sangre R2R2 a un paciente hrB- puede inducir la formación de anti-E y anti-D en el paciente R₀r y anti-D en el paciente R₂r; además de la no disponibilidad de unidades de sangre compatibles (raras) para la necesidad de transfusión de pacientes.²

Otras cuestiones importantes en el dilema de las variantes Rh son:

1. ¿Es necesario detectar todas las variantes Rh? No todos los alelos variantes codifican antígenos parciales y no todos los aloanticuerpos produ-

cidos son clínicamente significativos. Por lo tanto, es mejor centrarse en las variantes más comunes y clínicamente significativas.

2. ¿Hemos mejorado la seguridad de las transfusiones al prevenir la aloinmunización en un paciente portador de variante Rh? La prevención excesiva puede conducir a la exposición de otros antígenos inmunogénicos y dificultad o retraso en encontrar sangre compatible; la importancia clínica de las variantes aún no está bien establecida; se necesitan más estudios prospectivos que puedan registrar las reacciones transfusionales hemolíticas con la participación de variantes e identificar pacientes con riesgo de aloinmunización. Lo importante es asegurar unidades raras para pacientes con variantes Rh aloinmunizados.

Referencias

1. Miranda MR, Santos TD, Castilho L. Systematic *RHD* genotyping in Brazilians reveals a high frequency of partial D in transfused patients serologically typed as weak D. *Transfus Apher Sci.* 2021; 60: 103235.
2. Macedo MD, Miranda MR, Santos TD, Leal I, Castilho L. Rh antibodies as a result of altered Rh epitopes on transfused red cells: a case series of seven Brazilian patients. *Blood Transfus.* 2021; 19 (5): 413-419.

Evaluación y manejo de la anemia en el paciente oncológico

Bermúdez Ferro Karla*

La anemia se define como la presencia de niveles de hemoglobina < 13 g/dL en hombres y 12 g/dL. Más de 39% de los pacientes con cáncer se presentan con anemia al momento del diagnóstico¹ y la etiología puede ser multifactorial. Los tres principales mecanismos involucrados en la causa de la anemia por cáncer son: 1) la eritropoyesis ineficaz, que afecta la producción de los glóbulos rojos, esta puede ser por deficiencia de hierro o involucro de la médula ósea por el tumor; 2) la hemólisis que causa la destrucción de los eritrocitos; o 3) las pérdidas sanguíneas por hemorragia relacionadas al tumor o por procedimientos quirúrgicos. Otras tres categorías adicionales son: 1) la mielosupresión relacionada a la terapia para el cáncer; 2) infecciones; o 3) inflamación u otras enfermedades relacionadas.² De los pacientes que no se presentan con anemia al diagnóstico, 67% la desarrollarán durante el tratamiento oncológico y la evolución de la enfermedad. La deficiencia de hierro es una de las causas más frecuentes de anemia en pacientes con cáncer y se presenta en más de 40%.³

La anemia causa fatiga, deterioro funcional y una reducción de la calidad de vida. Un diagnóstico y tratamiento oportuno mejora los resultados en los pacientes.⁴ Por lo que se deben identificar las causas reversibles y las diferentes terapias

disponibles para el manejo. La meta a corto plazo es la corrección de los déficits cuantitativos de la hemoglobina y eritrocitos, para cumplir los requerimientos de oxigenación de los tejidos. Si estas metas se cumplen de manera eficaz, esto se va a traducir en la mejoría de la calidad de vida, fatiga y tolerancia al ejercicio.⁵

Dependiendo del pronóstico y el estadio de la enfermedad, las metas pueden cambiar de la corrección de la anemia por cáncer, al mantenimiento de una mejoría en la calidad de vida previniendo el empeoramiento de la anemia y la dependencia de transfusiones.⁶

Se sabe que los pacientes oncológicos que serán sometidos a algún procedimiento quirúrgico tendrán un peor pronóstico si al momento de la intervención tienen anemia o si son transfundidos. Por lo que es indispensable contar con un equipo multidisciplinario para la evaluación y manejo de la anemia. Como se mencionó anteriormente un gran porcentaje de pacientes con cáncer tienen anemia por deficiencia de hierro, y de las opciones terapéuticas disponibles en la actualidad, el hierro intravenoso es una alternativa eficaz, sobre todo en los tipos de cáncer que se asocian a un componente hemorrágico.⁷

* Jefe de Departamento de Hematología y Banco de Sangre, INCAN.



En la actualidad se han implementado clínicas de anemia como parte del primer pilar del PBM, por sus siglas en inglés *patient blood management*.⁸ Actualmente en el Instituto Nacional de Cancerología, contamos con una clínica de anemias, en la cual se valoran principalmente a los pacientes preoperatorios de los distintos servicios oncológicos. En donde se valora la etiología de la anemia y se establece un plan y tratamiento de ser posible.

Referencias

1. Escobar Álvarez Y, de Las Peñas Bataller R, Perez Altozano J, Ros Martínez S, Sabino Álvarez A, Blasco Cordellat A et al. SEOM clinical guidelines for anaemia treatment in cancer patients (2020). Clin Transl Oncol. 2021; 23 (5): 931-939.
2. Gilreath JA, Rodgers GM. How I treat cancer-associated anemia. Blood. 2020; 136 (7): 801-813.
3. Madeddu C, Gramignano G, Astara G, Demontis R, Sanna E, Atzeni V et al. Pathogenesis and treatment options of cancer related anemia: perspective for a targeted mechanism-based approach. Front Physiol. 2018; 9: 1294.
4. Aapro M, Beguin Y, Bokemeyer C, Dicato M, Gascón P, Glaspy J et al. Management of anaemia and iron deficiency in patients with cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines. Ann Oncol. 2018; 29 (Suppl 4): iv96-iv110.
5. Gilreath JA, Stenehjem DD, Rodgers GM. Diagnosis and treatment of cancer-related anemia. Am J Hematol. 2014; 89 (2): 203-212.
6. Tonino RPB, Wilson M, Zwaginga JJ, Schipperus MR. Prevalence of iron deficiency and red blood cell transfusions in surgical patients. Vox Sang. 2022; 117 (3): 379-385.
7. Jericó C, Beverina I, Quintana-Diaz M, Salvadori U, Melli C, Rondinelli MB et al. Efficacy and safety of high-dose intravenous iron as the first-choice therapy in outpatients with severe iron deficiency anemia. Transfusion. 2020; 60 (7): 1443-1449.
8. Abey Siri S, Chau M, Richards T. Perioperative anemia management. Semin Thromb Hemost. 2020; 46 (1): 8-16.

El ciclo perverso de la anemia en la gestación

Bernárdez Zapata Francisco José*

En realidad, hay situaciones normales en las que puede perderse mucho hierro como sucede en las mujeres menstruantes, durante el parto y puerperio, e incluso en mínimas cantidades en la leche materna. Entonces las mujeres en la edad reproductiva, en el embarazo, en el puerperio, requieren mayores aportes de hierro. Para ser exactos, los aportes de hierro en las mujeres son de la siguiente manera:

Días sin menstruación 1 mg de hierro en 24 horas, días con menstruación 2 mg diarios. El embarazo supone per se un incremento en los requerimientos de hierro. Por un lado, el producto tiene que generar masa muscular, eritrocitaria, placentaria hepática, médula ósea, sistema hematopoyético y por otro lado, la madre tiene que incrementar el aporte de oxígeno al producto. Para lograr satisfacer las demandas de oxígeno del feto, la madre experimenta un incremento en el gasto cardíaco (fundamentalmente a expensas de incrementos en la frecuencia cardíaca materna) así como incremento en la masa eritrocitaria. Todo esto en números redondos requiere alrededor de 1.2 g de hierro (se refiere al lector para revisar a fondo estos datos).¹ En promedio una mujer embarazada requiere alrededor de 27 mg diarios de hierro, al inicio del embarazo los requerimientos son mucho menores, y al final del embarazo son mucho mayores.²⁻⁴

Con el fin de poder satisfacer las necesidades maternas, se ha sugerido un aporte de 27 mg diarios de hierro elemental en la dieta materna.³ La realidad es que, según los datos de los investigadores, se sugiere que la absorción de hierro sea de 1 a 2 mg diarios y en estados carentes es muy difícil que se pueda absorber más allá de 5 a 7 mg diarios de hierro. De tal suerte que con aritmética sencilla nos damos cuenta de que todos los días una mujer embarazada nos debe alrededor de 22 mg de hierro.

Hay otras causas de pérdidas de hierro, como lo son los sangrados de tubo digestivo y los procesos inflamatorios crónicos, que abonan a procesos de malabsorción; sin embargo, una de las principales es la falta de ingesta, que evidentemente en la mujer embarazada abonan a una carencia aún mayor en estas circunstancias.

La falta de ingesta se encuentra influida por los cambios sociales y culturales. Con la globalización, es innegable que existe ahora un mayor acceso a alimentos de alta calidad; sin embargo, son los alimentos de baja calidad nutricional los que más publicidad reciben, impulsando su consumo. A esto hay que aunar que la adolescente se encuentra presionada socialmente para cumplir con una figura estética, por lo cual ella hace dietas restrictivas. Sabemos que están de moda las dietas sin aporte

www.medigraphic.org.mx

* Jefe de la División de Ginecología y Obstetricia del Hospital Español de México.



de carne roja o proteínas animales. Es sin duda, la ignorancia pues, el común denominador para que la mayoría de estas mujeres en edad reproductiva, habiendo madurado como niñas con deficiencia de hierro, se conviertan en madres con deficiencia de hierro que a su vez engendran y paren productos con deficiencia de hierro. Evidentemente un círculo vicioso que se debe romper.

En conclusión, las causas de deficiencia de hierro se pueden dividir en falta de ingesta, falta de absorción y pérdidas excesivas o no recuperadas.¹ La vigilancia médica de éstas con el objetivo de balancearlas permitirá pues recuperar el estado nutricional adecuado.

En el embarazo la DH y la ADH tienen un impacto directo, tanto en el feto *per se* como en la evolución del embarazo. Estas entidades se han asociado a disminución del volumen del líquido amniótico, alteraciones en las pruebas de bienestar fetal, básicamente por disminución de los movimientos fetales, bajo peso al nacer e incluso productos con restricción en el crecimiento intrauterino, mayor frecuencia de parto pretérmino, lo que por separado o en conjunto representa un incremento en la morbilidad perinatal. Más aún, las mujeres que se encuentran con anemia tienen una mayor labilidad a la hemorragia postparto y a la depresión postparto. Todas estas complicaciones importantes que impactan al binomio materno fetal.¹

En lo que respecta al feto, hay estudios que muestran que la deficiencia de hierro puede impactar en las habilidades cognitivas y psicomotrices de forma negativa de las personas nacidas de madres con DH⁵ y que no se recuperan a lo largo de la vida. Este estudio tiene seguimientos hasta por 19 años de vida postnatal, comparado con individuos nacidos de madres sin DH. Todos sabemos que el cerebro humano sigue un proceso de desarrollo y maduración que inicia en las primeras etapas embrionarias y concluye aproximadamente a los 25 años de edad. Es decir, en el último trimestre de gestación y en los dos primeros años de vida, hay crecimiento dendrítico, sinaptogénesis, mielinización y proliferación glial. Además, en el periodo postnatal el individuo desarrolla aptitudes de memoria, fundamentales en el proceso de aprendizaje y función cognitiva.⁶⁻⁸

En roedores, se ha identificado que el desempeño cognitivo está asociado a la expresión de 10 genes localizados en el hipocampo. Los roedores productos de gestaciones con deficiencia de hierro fueron roedores con desregulación y déficits neurocognitivos. Se planteó que la función cognitiva podría restaurarse con la suplementación de colina y hierro; sin embargo, sólo hubo recuperación de cuatro de los 10 genes reconocidos en estas funciones.^{9,10}

Establecidos los impactos en la vida diaria de la DH y la ADH, tanto en las mujeres sin embarazo como en las embarazadas y el impacto en el curso del embarazo, el feto y los impactos a largo plazo en los nuevos individuos, es importante plantear las definiciones de lo que es la DH y la ADH.

Otra causa frecuente son las pérdidas sanguíneas del tracto genital. Para que una mujer tenga un equilibrio adecuado en las reservas de hierro, las pérdidas sanguíneas y por ende las de hierro durante la menstruación deben recuperarse en los primeros días después de terminar la menstruación. Son las combinaciones en las que las pérdidas menstruales que sobrepasan los volúmenes aceptados como máximos tolerados, 200 mL en todo el periodo. Cuando se sobrepasan, se presenta el fenómeno denominado sangrado menstrual abundante. Las causas pueden ser variadas.

Ya sea en presencia de una menstruación prolongada o una abundante o ambas, de forma repetida, los volúmenes de hierro perdidos serán mucho mayores a los recuperados, de tal manera que una paciente que presenta estos tipos de sangrado durante un periodo de tiempo prolongado necesariamente experimentará DH y eventualmente ADH.

El embarazo representa una circunstancia especial, ya que los requerimientos son elevados como se expresó anteriormente. Un escenario frecuente es la paciente con DH que inicia el embarazo y lo termina con ADH. Como se mencionó anteriormente es un estado en el que en promedio se requieren alrededor de 27 mg diarios de hierro elemental tanto para aporte al feto y placenta como para incrementar la masa eritrocitaria materna. Además, durante el embarazo se presentan estados patológicos con sangrados como es el aborto, el

desprendimiento prematuro de placenta, la rotura uterina y la hemorragia postparto que contribuyen a incrementar las necesidades de hierro. De hecho se sabe que la anemia en el embarazo multiplica el riesgo de muerte materna,¹¹ porque incrementa las complicaciones en el periparto, como son las probabilidades de sangrado pre, trans y postparto, hipoxia transparto.¹² Otras consecuencias deletéreas de la DH y ADH en el embarazo son el parto pretérmino,¹³ óbito, bajo peso al nacer¹⁴ y como se mencionó previamente también alteraciones en el neurodesarrollo,^{9,10,15,16} con todo el impacto a futuro y en la epigenética hacia ese individuo y por ende hacia la sociedad.

Ante la evidencia de los efectos de la DH y la ADH, que afectan la calidad de vida diaria y rendimiento de los pacientes por un lado y por el otro, aunados estos a las consecuencias deletéreas para el binomio materno fetal, es imprescindible establecer un diagnóstico temprano y por ende un manejo adecuado para la mujer en todas las etapas de su vida. Es nuestra responsabilidad como médicos eliminar el círculo vicioso presente en la mujer que nace de una madre con deficiencia de hierro, ella *per se* deficiente de hierro desde que le engendraron, y que se desarrollará con deficiencia de hierro y sus consecuencias, hasta llegar a la edad reproductiva, engendrando a su vez otro nuevo ser con deficiencia de hierro, perpetuando así este ciclo vicioso malévolo a nuestro desarrollo humano.

Referencias

1. Montoya RJJ, Castelazo ME, Valerio CE, Velázquez CG, Nava MDA, Escárcega PJA et al. Opinión de un grupo de expertos en diagnóstico y tratamiento de la anemia de la mujer embarazada. *Ginecol Obstet Mex*. 2012; 80 (9): 563-580.
2. Bothwell TH. Iron requirements in pregnancy and strategies to meet them. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72 (1 Suppl): 257S-264S.
3. Sánchez-Muniz FJ, Gesteiro E, Espárrago Rodilla M, Rodríguez Bernal B, Bastida S. La alimentación de la madre durante el embarazo condiciona el desarrollo pancreático, el estatus hormonal del feto y la concentración de biomarcadores al nacimiento de diabetes mellitus y síndrome metabólico. *Nutr Hosp*. 2013; 28 (2): 250-274.
4. Breyman C, Huch R. Anaemia in pregnancy and the puerperium. 3rd ed. Bremen, Germany: UNI-MED Verlag AG; 2008.
5. Lozoff B, Jimenez E, Smith JB. Double burden of iron deficiency in infancy and low socioeconomic status: a longitudinal analysis of cognitive test scores to age 19 years. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006; 160 (11): 1108-1113.
6. Carlson S, Aupperle P. Nutrient requirements and fetal development: recommendations for best outcomes. *J Fam Pract*. 2007; 56 (11 Suppl Womens): S1-S6; quiz S7-S8.
7. Jorgenson LA, Sun M, O'Connor M, Georgieff MK. Fetal iron deficiency disrupts the maturation of synaptic function and efficacy in area CA1 of the developing rat hippocampus. *Hippocampus*. 2005; 15 (8): 1094-1102.
8. Uijterschout L, Domellof M, Abbink M, Berglund SK, van Veen I, Vos P et al. Iron deficiency in the first 6 months of age in infants born between 32 and 37 weeks of gestational age. *Eur J Clin Nutr*. 2015; 69 (5): 598-602.
9. Kennedy BC, Tran PV, Kohli M, Maertens JJ, Gewirtz JC, Georgieff MK. Beneficial effects of postnatal choline supplementation on long-term neurocognitive deficit resulting from fetal-Neonatal iron deficiency. *Behav Brain Res*. 2018; 336: 40-43.
10. Rao R, Tkac I, Schmidt AT, Georgieff MK. Fetal and neonatal iron deficiency causes volume loss and alters the neurochemical profile of the adult rat hippocampus. *Nutr Neurosci*. 2011; 14 (2): 59-65. doi: 10.1179/1476830511Y.0000000001.
11. Daru J, Zamora J, Fernández-Félix BM, Vogel J, Oladapo OT, Morisaki Net al. Risk of maternal mortality in women with severe anaemia during pregnancy and post partum: a multilevel analysis. *Lancet Glob Health*. 2018; 6 (5): e548-e554. doi: 10.1016/S2214-109X(18)30078-0.
12. Bunch K, Roberts N, Knight M, Nair M. Systematic review to investigate the safety of induction and augmentation of labour among pregnant women with iron-deficiency anaemia. *BMJ Open*. 2018; 8 (12): e021793. doi: 10.1136/bmjopen-2018-021793.
13. Sovizi B, Mokhar HK, Yazdi ME. The relationship between maternal haemoglobin and haematocrit with low birth weight and preterm labour. *J Midwifery Reproductive Health*. 2019; 7 (1): 1577-1583. doi: 10.22038/jmrh.2018.31621.1341.
14. Singal N, Taneja BK, Setia G, Singal KK. Foetal outcome in pregnant women with anaemia. *Bangladesh Journal of Medical Science*. 2018; 18 (1): 63-72. doi: 10.3329/bjms.v18i1.39551.
15. Bastian TW, von Hohenberg WC, Georgieff MK, Lanier LM. Chronic energy depletion due to iron deficiency impairs dendritic mitochondrial motility during hippocampal neuron development. *J Neurosci*. 2019; 39 (5): 802-813. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1504-18.2018.
16. Wainstock T, Walfisch A, Sergienko R, Sheiner E. Maternal anemia and pediatric neurological morbidity in the offspring - Results from a population based cohort study. *Early Hum Dev*. 2019; 128: 15-20. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2018.11.002.

Anemia por deficiencia de hierro en niños: manejo transfusional

López Santiago Norma C*

La anemia es definida como la disminución del nivel de hemoglobina necesaria para transportar el oxígeno necesario a los tejidos.¹ En el reporte de Kassebaum en un análisis alrededor del mundo documentó una prevalencia de anemia de 40.2% de la población en 1990, que disminuyó a 32.9% en 2010; sin embargo, los años vividos con discapacidad por anemia en la población incrementaron de 65.5 millones de individuos (intervalos 39.9-102 millones) en 1990 a 68.4 millones (intervalos 41-108 millones) en 2010. La mayor prevalencia se observó en países de bajos ingresos y mucho mayor prevalencia en las mujeres en edad reproductiva de hasta 43.2 vs 22.8%, pero también se observó esta diferencia en los países de altos ingresos (19.4 vs 10%). En el análisis de etiología, las causas infecciosas por diferentes agentes, las causas gineco-obstétricas y anemias hereditarias tuvieron una alta prevalencia. Sin embargo, la mayor prevalencia fue la deficiencia de hierro independientemente de la región y del género y a lo largo del tiempo, con prevalencias desde 2.9% en Estados Unidos hasta 64.7% en Asia Central.²

Las causas de deficiencia de hierro dependiendo de la edad son: aporte deficiente,

aumento de los requerimientos durante crecimiento y embarazo, aumento de las pérdidas y defectos en la absorción; la combinación de estos defectos suele contribuir para incrementar la deficiencia. En el lactante también influyen factores prenatales y perinatales, los niveles de hierro maternos influyen en las reservas de hierro, que influyen en la deficiencia de hierro en el preescolar.³

El estándar de oro en el tratamiento de la deficiencia de hierro es la terapia de restitución, aunque sea con hierro oral, de lo que hablaremos más adelante.

Hay un pequeño grupo de pacientes que no responde a las terapias de reemplazo y representa un verdadero reto en el diagnóstico y tratamiento. Éstas las podemos clasificar dependiendo de la edad de presentación. En los niños pequeños deberemos pensar en los defectos en el metabolismo del hierro, la mayoría se deben a defectos genéticos que afectan la absorción, el transporte, la utilización o el reciclaje del hierro. De todos estos defectos raros, el más frecuente es la anemia por deficiencia de hierro refractaria al hierro, conocida como IRIDA por sus siglas en inglés.⁴ IRIDA es una

* Jefe de Servicio de Hematología en el Instituto Nacional de Pediatría.



enfermedad autosómica recesiva causada por la mutación de la serin proteasa transmembrana 6 (TMPRSS6) que codifica a la matriptase-2 (MT-2), una serin proteasa transmembrana encargada de la autorregulación de hepcidina y el principal regulador en la homeostasis del hierro. En edades posteriores los defectos de la absorción son la principal causa. La aclorhidria fue asociada a la deficiencia de hierro desde 1909 por Faber, y más tarde por Dickey.^{5,6} Actualmente se reconoce como una causa importante asociada a gastritis autoinmune con deficiencia de hierro hasta en 27% de los pacientes que la padecen, aún sin tener manifestaciones clínicas de atrofia gástrica, es frecuente la deficiencia múltiple, en la que paulatinamente van apareciendo la deficiencia de folatos y de B12. La asociación de atrofia gástrica autoinmune con infección por *Helicobacter pylori* como un factor adyuvante en la anemia ferropriva refractaria a tratamiento se ha reportado como un factor de riesgo extra. En un metaanálisis en el que se incluyeron 16 estudios y 956 pacientes la respuesta al tratamiento de la anemia mejoró cuando se asoció el tratamiento de erradicación del *H. pylori*.^{7,8} Una variedad de la enfermedad celiaca en la que las manifestaciones de mala absorción son mínimas, la deficiencia de hierro refractaria a tratamiento se ha reportado como una de las manifestaciones más frecuentes de la enfermedad hasta en 6% de los casos; el diagnóstico se establece con la biopsia de la mucosa intestinal, aunque medir anticuerpos anti-TTG IgA y la identificación de HLA-DQ2 o DQ8 también puede apoyar el diagnóstico. En una serie de 14 pacientes, el dato clínico más importantes fue la refractariedad al tratamiento con hierro oral.⁹⁻¹²

El tratamiento de la deficiencia de hierro es con la administración de hierro oral, preferentemente con sales ferrosas¹³ a dosis de 6 mg en niños menores o 100 mg en adolescentes y adultos, la falta de respuesta se considera como un incremento menor a 1 g/dL después de seis semanas de un tratamiento en dosis e ingesta adecuadas y una vez que se hayan excluido otras causas como sangrado oculto persistente, un estado inflamatorio crónico, una adecuada admi-

nistración, fuera de los alimentos y sin inhibidores de la bomba de protones.¹⁴

Cuando hay alguna contraindicación para la administración oral de hierro o en todos los casos de anemia refractaria a hierro, existen diferentes formulaciones de hierro parenteral.

La más conocida y ampliamente distribuida es el hierro dextrán, aunque el fabricante sugiere la administración intravenosa (IV) o intramuscular (IM), es preferible la intravenosa, particularmente en niños pequeños por el riesgo de desarrollar sarcomas en el sitio de inyección IM. La dosis para todas las sales parenterales debe calcularse de acuerdo al déficit: (mL) = $0.0476 \cdot \text{peso}(\text{kg}) \cdot (\text{Hb deseada} - \text{Hb real}) + 1 \text{ mL}/5 \text{ kg peso}(\text{kg})$. Aunque la dosis total se puede administrar en una sola aplicación y hay evidencia de su seguridad, de acuerdo al peso corporal, se recomienda no sobrepasar 25 mg en menores de 5 kg, 50 mg en niños de 5-10 kg y 100 mg en mayores.^{15,16} A partir de la década de los 90, han surgido nuevas moléculas con propiedades particulares que las han hecho menos antigénicas: el gluconato férrico tiene entre sus componentes alcohol bencílico, que en dosis altas puede ser tóxico y producir síndrome de jadeo, aunque es menos antigénico, esta característica hace que no sea recomendable en recién nacidos y lactantes. En el reporte de Michael de 2,338 pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de diálisis recibieron gluconato férrico, sólo un paciente tuvo una reacción alérgica seria no fatal; todos habían recibido previamente hierro dextrán.¹⁷ Más recientemente con el uso de hierro-sucrosa en una revisión sistemática se demostró que no hay diferencias en eficacia y seguridad entre el hierro sacarosa y el hierro dextrán, por lo que actualmente, cuando hay indicación de hierro parenteral, es posible utilizar cualquiera de las tres sales, pero se prefieren las sales que tienen menor antigenicidad.¹⁸ Tres nuevos compuestos que tienen la ventaja de administración de dosis altas en periodos de tiempo cortos: carboximaltosa férrica, hierro isomaltosado y ferumoxitol han sido aprobados en Europa y Estados Unidos de Norte América y actualmente se encuentran en estudios fase III para población pediátrica.¹⁹

La experiencia del éxito de tratamiento se ha obtenido a partir del tratamiento en el enfermo renal. En ellos la evaluación de la respuesta y duración del tratamiento está evaluada con base en tres parámetros: niveles de ferritina entre 200 y 1,200 ng/mL, saturación de transferrina entre 30-50% y niveles de hierro sérico entre 60-120 mg/mL. Debe tomarse en cuenta que en el paciente renal se evalúa la mezcla de tratamiento hierro/eritropoyetina, mientras que en otros pacientes sólo estamos evaluando la respuesta al hierro.¹⁹

El debate en el manejo del paciente con deficiencia de hierro surge en aquellos pacientes con anemias grado IV, es decir, cuando el nivel de hemoglobina se encuentra por debajo de 40% del nivel normal para la edad. En un reporte del *Children Hospital of Eastern Ontario* (CHEO) en el que trataron a 56 pacientes en el departamento de urgencias con anemia por deficiencia de hierro con niveles de hemoglobina de 1.7 a 6.9 g/dL, con edades de 1.68 a 15.5 años (promedio 3.75a), 75% eran mujeres y las causas más frecuentes fueron déficit en el aporte y sangrados menstruales, 24.6% (14) de los pacientes recibieron transfusión de concentrado eritrocitario con o sin administración de hierro sucrosa parenteral; 19.3% (11) fueron tratados sólo con hierro parenteral y todos recibieron hierro oral de mantenimiento; 19 pacientes fueron hospitalizados y 37 egresaron de la sala de urgencias. En el seguimiento, a los 10 días demostraron un incremento de 2 g/dL de Hb, y cinco pacientes recibieron >1 transfusión. Cuatro pacientes experimentaron reacciones transfusionales y un paciente multitransfundido desarrolló sobrecarga cardíaca asociada a transfusión (TACO). Por otra parte, sólo dos receptores de hierro parenteral tuvieron reacciones menores por la infusión y ninguno anafilaxia.²⁰

En el estudio de Spradbrow se reportó en 2013 el tratamiento de pacientes con anemia ferropriva en un servicio de urgencias de Toronto. Durante tres meses ingresaron de 14,394 casos revisados en urgencias, 49 cumplieron la definición de anemia ferropriva y 22 de ellos fueron admitidos a hospitalización. Un total de

19/49 recibieron transfusión de concentrado eritrocitario, la indicación fue adecuada en 10, tres tenían indicación, pero el volumen transfundido fue excesivo y seis pacientes no tenían indicación de transfusión.²¹

Con lo anterior podremos concluir que es importante, ante un paciente con anemia, realizar un adecuado análisis del cuadro clínico, tratando de identificar los factores desencadenantes de la anemia además de hacer un adecuado análisis de la biometría hemática tomando en cuenta no sólo el nivel de hemoglobina, sino también los índices eritrocitarios que nos orienten a la posible etiología y aún en la sala de urgencias, si sospechamos de deficiencia de hierro, deberemos priorizar el tratamiento etiológico y reservar la transfusión para aquellos pacientes con anemia GIV.

Referencias

1. Shah NK, Manchanda H, Lokeshwar MR. Clinical approach to child with anemia. In: Anupam S. Practical pediatric hematology. 2nd edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.; 2012. pp. 15-20.
2. Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, Wulf SK, Johns N, Lozano R et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. *Blood*. 2014; 123 (5): 615-624.
3. Pasricha SR, Drakesmith H, Black J, Hipgrave D, Biggs BA. Control of iron deficiency anemia in low- and middle-income countries. *Blood*. 2013; 121 (14): 2607-2617.
4. Finberg KE. Iron-refractory iron deficiency anemia. *Semin Hematol*. 2009; 46 (4): 378-386.
5. Faber K. Achylia gastrica mit Anamie. *Med Klin*. 1909; 5: 1310-1325.
6. Dickey W, Kenny BD, McMillan SA, Porter KG, McConnell JB. Gastric as well as duodenal biopsies may be useful in the investigation of iron deficiency anaemia. *Scand J Gastroenterol*. 1997; 32 (5): 469-472.
7. Yuan W, Li Y, Yang K, Ma B, Guan Q, Wang D et al. Iron deficiency anemia in *Helicobacter pylori* infection: meta-analysis of randomized controlled trials. *Scand J Gastroenterol*. 2010; 45 (6): 665-676.
8. Huang X, Qu X, Yan W, Huang Y, Cai M, Hu B et al. Iron deficiency anaemia can be improved after eradication of *Helicobacter pylori*. *Postgrad Med J*. 2010; 86 (1015): 272-278.
9. Hershko C, Camaschella C. How I treat unexplained refractory iron deficiency anemia. *Blood*. 2014; 123 (3): 326-333.
10. Corazza GR, Valentini RA, Andreani ML, D'Anchino M, Leva MT, Ginaldi L et al. Subclinical coeliac disease is a frequent cause of iron-deficiency anaemia. *Scand J Gastroenterol*. 1995; 30 (2): 153-156.
11. Mandal AK, Mehdi I, Munshi SK, Lo TC. Value of routine duodenal biopsy in diagnosing coeliac disease in patients with iron deficiency anaemia. *Postgrad Med J*. 2004; 80 (946): 475-477.
12. Chorzelski TP, Beutner EH, Sulej J et al. IgA anti-endomysium antibody. A new immunological marker of dermatitis herpetiformis and coeliac disease. *Br J Dermatol*. 1984; 111 (4): 395-402.
13. Rodríguez SC, Hotz C, Rivera JA. Bioavailable dietary iron is associated with hemoglobin concentration in Mexican preschool children. *J Nutr*. 2007; 137 (10): 2304-2310.

14. Cook JD. Diagnosis and management of iron-deficiency anaemia. *Best Pract Res Clin Haematol.* 2005; 18 (2): 319-332.
15. Koutroubakis IE, Oustamanolakis P, Karakoidas C, Mantzaris GJ, Kouroumalis EA. Safety and efficacy of total-dose infusion of low molecular weight iron dextran for iron deficiency anemia in patients with inflammatory bowel disease. *Dig Dis Sci.* 2010; 55 (8): 2327-2331.
16. Auerbach M, Goodnough LT, Shander A. Iron: the new advances in therapy. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013; 27 (1): 131-140.
17. Michael B, Coyne DW, Fishbane S, Folkert V, Lynn R, Nissenson AR et al. Sodium ferric gluconate complex in hemodialysis patients: adverse reactions compared to placebo and iron dextran. *Kidney Int.* 2002; 61 (5): 1830-1839.
18. Sav T, Tokgoz B, Sipahioglu MH et al. Is there a difference between the allergic potencies of the iron sucrose and low molecular weight iron dextran? *Ren Fail.* 2007; 29: 423-426.
19. Auerbach M, Ballard H. Clinical use of intravenous iron: administration, efficacy, and safety. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2010; 2010: 338-347.
20. Speckert M, Ramic L, Mitsakakis N, Liebman M, Leung EW. Management of severe iron deficiency anemia in the pediatric emergency department: a comparison of IV iron vs transfusions. *Blood.* 2021; 138: 2011.
21. Spradbrow J, Lin Y, Shelton D, Callum J. Iron deficiency anemia in the emergency department: over-utilization of red blood cell transfusion and infrequent use of iron supplementation. *CJEM.* 2017; 19 (3): 167-174.

Accreditación de programas de trasplante de terapia celular

Rodríguez Quezada Federico*

Introducción

Hoy en día y más que nunca, es muy importante mantenerse a la vanguardia en lo que se refiere a avances terapéuticos, tecnológicos, científicos y en gestión de la calidad en el campo de la terapia celular. Esto con el fin último de proveer el mejor cuidado y atención de la salud a los pacientes que recibimos en nuestras instituciones. Una de las formas de lograr esto es mediante acreditación nacional o internacional ya que nos impulsa a la mejora continua, siguiendo rigurosos estándares de calidad. Existen organizaciones internacionales bien establecidas desde hace varias décadas que se dedican a acreditar centros de excelencia en la terapia celular tales como la Fundación para la Acreditación de la Terapia Celular (FACT, por sus siglas en inglés) y el Comité de Acreditación Conjunta de la ISCT y EBMT (JACIE, por sus siglas en inglés; a su vez ISCT significa Sociedad Internacional de Terapia Celular y EBMT significa Sociedad Europea de Trasplante de Sangre y Médula).

Beneficios de la acreditación

Una de las razones por las que es importante ser una institución acreditada es la elevación a una

posición de institución de calidad e informa a pacientes, compañías aseguradoras y gobiernos que dicha institución está dedicada a la excelencia en cuidado del paciente y en las prácticas de laboratorio. FACT-JACIE son las únicas agencias de acreditación que cubren todos los aspectos de calidad en la terapia celular y banco de sangre de cordón e incluyen la recolección, el procesamiento y la administración; los médicos que se dedican al trasplante y los pacientes se sienten más seguros cuando los productos de terapia celular provienen de un centro de trasplante acreditado o de un banco de sangre de cordón acreditado. A su vez, clientes internacionales que están en búsqueda de productos celulares de calidad cuentan con la certeza que los programas acreditados se adhieren a los estándares establecidos por dichas agencias.

Proceso de acreditación

El proceso de acreditación está diseñado para servir de apoyo, ser consistente y objetivo. A cada institución solicitante se le asigna un coordinador de acreditación en la oficina correspondiente (FACT o JACIE) que se dedica a ayudar a la institución solicitante durante todo el proceso. La acreditación se otorga después de

* Especialista en Banco de Sangre.



la documentación exitosa del cumplimiento con los estándares actuales. El cumplimiento se determina mediante la evaluación de los documentos escritos proporcionados por la institución y mediante una inspección *in situ*. Las inspecciones *in situ* las lleva a cabo un equipo de inspectores calificados por su formación profesional y experiencia.

Requisitos de acreditación programa clínico

Para determinar si una institución puede ser elegible para la acreditación debe cumplir con lo siguiente:

Debe realizar trasplantes autólogos y/o alogénicos en pacientes adultos y/o pediátricos según corresponda para el tipo de acreditación buscada.

Debe utilizar productos recolectados y procesados en instalaciones que cumplan con los estándares FACT-JACIE.

Si solicita la acreditación alogénica, un mínimo de 10 nuevos pacientes alogénicos deben haber sido trasplantados durante el período de doce meses inmediatamente anterior a la acreditación y, como mínimo, un promedio de diez anualmente dentro del ciclo de acreditación. Se considerará que un programa clínico acreditado para trasplante alogénico ha cumplido con el requisito numérico para trasplante autólogo.

Un programa que utiliza más de un sitio clínico para trasplante alogénico debe haber trasplantado un mínimo de cinco pacientes alogénicos nuevos en cada sitio en los doce meses inmediatamente anteriores a la acreditación y, como mínimo, un promedio de cinco anualmente dentro del ciclo de acreditación.

Si solicita la acreditación combinada de alogénicos para adultos y pediátricos, el programa clínico debe haber realizado un mínimo de cinco trasplantes alogénicos para cada población.

Para un programa clínico que solicita acreditación sólo para trasplante autólogo, se debe haber trasplantado un mínimo de cinco nuevos pacientes de trasplante autólogo en cada sitio durante el período de doce meses inmediatamente anterior a la acreditación y, como mínimo, un promedio de cinco anualmente dentro del ciclo de acreditación.

Un equipo de trasplante dedicado que incluya un director del programa y al menos otro médico capacitado o con experiencia en terapia con células progenitoras hematopoyéticas (CPH) debe estar presente durante al menos doce meses antes de la acreditación.

Un programa clínico que realiza trasplantes pediátricos debe tener un equipo de trasplantes capacitado en el manejo de pacientes pediátricos y al menos un médico tratante que esté certificado por el consejo/elegible (o equivalente fuera de los EE. UU.) en hematología/oncología pediátrica o inmunología pediátrica.

El director de un programa clínico debe tener la licencia adecuada para ejercer la medicina en la jurisdicción en la que se encuentra el programa, estar certificado por el consejo (o equivalente fuera de los EE. UU.) en una o más de las siguientes especialidades: hematología, oncología médica, inmunología pediátrica o pediatría, hematología/oncología y participar regularmente en actividades educativas relacionadas con el campo del trasplante de CPH.

Debe cumplir o superar todos los estándares actuales del programa clínico internacional FACT-JACIE.

Requisitos para la acreditación para la recolección de células

En el caso de que una institución busque la acreditación para la recolección de médula o mediante aféresis debe cumplir con lo siguiente (si es un programa clínico que posea una unidad de recolección, además de lo mencionado anteriormente):

Debe recolectar células de médula ósea o células progenitoras hematopoyéticas de sangre periférica según corresponda para la acreditación que se solicita.

Debe utilizar una institución de procesamiento que cumpla con los estándares FACT.

Una institución de recolección, incluido el director médico y al menos un miembro del personal, debe haber estado en el lugar y haber realizado recolectas de productos de terapia celular durante al menos doce meses antes de ser elegible para la acreditación inicial.

Para las instituciones de recolección por aféresis, se debe haber realizado un mínimo de diez procedimientos de recolección en los doce meses anteriores a la acreditación.

Para las instituciones de recolección de médula, se debe haber realizado un mínimo de un procedimiento de recolección de médula en los doce meses anteriores a la acreditación.

Cuando sea necesario, la institución de recolección de aféresis debe estar registrada en la FDA o equivalente fuera de los EE. UU. para las actividades realizadas.

El director de la institución de recolección debe tener un título médico o un título en una ciencia relevante, calificado con capacitación de postgrado o experiencia para el alcance de las actividades realizadas en la misma, y participar regularmente en actividades educativas relacionadas con la recolección y/o trasplante de productos de terapia celular.

El director médico de la institución de recolección debe ser un médico con licencia y con capacitación de postgrado en recolección y/o trasplante de células, tener al menos un año de experiencia en procedimientos de recolección de productos de terapia celular, haber realizado o supervisado al menos diez procedimientos de recolección de este tipo en los últimos tres años para aféresis y/o dentro de su carrera para médula ósea, y participar regularmente en actividades educativas relacionadas con la recolección y/o trasplante de productos de terapia celular.

Para las instituciones de recolección que recolectan productos de terapia celular a partir de donantes pediátricos, los médicos y el personal de la institución deben tener capacitación y experiencia documentadas en la realización de estos procedimientos en donantes pediátricos.

Debe cumplir o superar todos los estándares internacionales actuales de FACT-JACIE para la recolección de productos de terapia celular.

Requisitos para la acreditación del laboratorio de procesamiento de células

En el caso de una institución que busque la acreditación para el laboratorio de procesamiento de células, debe cumplir con lo siguiente (si es un pro-

grama clínico que posea una unidad de procesamiento, además de lo mencionado anteriormente):

Debe procesar productos de terapia celular.

La institución de procesamiento y el personal, incluido el director y el director médico de la misma, deben haber estado en el lugar y haber realizado el procesamiento de productos de terapia celular durante al menos los doce meses anteriores a la acreditación.

El director de la institución de procesamiento debe tener un título médico o un doctorado en una ciencia relevante y estar calificado por capacitación o experiencia para el alcance de las actividades realizadas en dicha institución.

El director médico de la institución de procesamiento debe ser un médico con licencia y con capacitación de postgrado y/o un año de experiencia en la preparación y uso clínico de productos de terapia celular.

Cumple o supera todos los estándares internacionales actuales de FACT-JACIE para el procesamiento de productos de terapia celular.

Continúa el proceso de acreditación

Una vez que se haya determinado que la institución cumple con los requisitos mínimos, la institución puede someter la solicitud para la acreditación, pagar las cuotas correspondientes y en esta etapa es cuando el coordinador asignado revisa la solicitud y verifica que no haya algún documento faltante.

Si no existe ninguna pregunta o asunto pendiente por parte del coordinador, entonces se procede a formar un equipo de inspectores y se programa la visita a la institución solicitante. La fecha de la inspección es programada en mutuo acuerdo entre los inspectores y la institución y no hay sorpresas. Después de la visita, el equipo de inspectores tiene una reunión con el equipo de la institución e informa de las posibles deficiencias (si existen) y recomendaciones y se le da oportunidad a la institución de responder a las deficiencias; aproximadamente ocho semanas después de la visita, la oficina de FACT-JACIE entrega un reporte por escrito con la decisión del Comité de acreditación.

Paso final

Al haber cumplido con todos los requisitos y el Comité ha otorgado la acreditación a la institución solicitante, se le envía un certificado al director del Programa acompañado con una carta de felicitación. La acreditación tiene una duración de tres años y al segundo año de la acreditación y antes de caducar el certificado, se le envía un

recordatorio a la institución para que renueve su acreditación.

Bibliografía

1. Hematopoietic cellular therapy self-assessment tool. 8th edition.
2. Hematopoietic cellular therapy document submission requirements. 8th edition.
3. FACT-JACIE International Standards for Hematopoietic Cellular Therapy Product Collection, Processing and Administration. 8th edition.

Perspectivas sobre la terapia CAR-T en México

Gómez-De León Andrés,* Alvarado-Navarro Dalila M,*
Rodríguez-Zúñiga Anna C,* Coronado-Alejandro Edgar U*

La terapia con células T con receptores de antígeno quiméricos (CAR-T por sus siglas en inglés) es una rama de la inmunoterapia celular que ha presentado un amplio y rápido crecimiento representando más de la mitad de las terapias celulares en desarrollo.¹ Describiéndole de forma breve, prácticamente todas las células humanas presentan péptidos en su superficie derivados del complejo mayor de histocompatibilidad (CMH); de esta forma, si una célula se infecta por un patógeno o tiene un cambio neoplásico, los péptidos alterados resultantes quedarán expuestos a las células T, cuyo receptor (TCR) constantemente busca señales «no propias» para desencadenar una respuesta inmunitaria. Un enfoque terapéutico consiste en recolectar células T policlonales de la sangre circulante por medio de aféresis, a las que mediante un vector viral se les insertan genes que codificarán un receptor antigénico quimérico, que a su vez consiste en una fracción scFv dirigida contra un antígeno tumoral conocido (por ejemplo, el antígeno CD19 en neoplasias de células B) unido a un dominio transmembrana y una o dos moléculas coestimuladoras que activan las

propiedades citolíticas de las células T. A estas células T modificadas (CAR-T) se les hace proliferar *in vitro* y se obtiene un producto que puede infundirse al paciente, demostrando efectividad sin precedentes contra neoplasias malignas hematológicas, alcanzando tasas de respuesta completa de hasta 90% en malignidades de células B refractarias.^{2,3} Estos resultados iniciales llevaron a la aprobación de las primeras CAR-T por parte de la *Food and Drug Administration* en Estados Unidos en 2017. Desde entonces, la FDA ha aprobado cinco productos CAR-T: Kymriah (tisagenlecleucel, tisa-cel), Yescarta (axicabtagene ciloleucel, Axi-Cel), Tecartus (brexucabtagene autoleucel, KTE-X19), Breyanzi (lisocabtagene maraleucel, liso-cel) y Abecma (idecabtagene vicleucel, Ide-cel), para el tratamiento clínico en leucemia linfoblástica B aguda refractaria o en recaída, linfoma no Hodgkin (LNH) y mieloma múltiple, respectivamente.⁴ Una limitante para el desarrollo y difusión de esta terapia radica en la seguridad, ya que a pesar de que las células CAR-T impulsan la eliminación tumoral, también conducen a toxicidad por liberación de citocinas; caracterizada por la presencia de fiebre, hipo-

* Facultad de Medicina y Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González». Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México.

Citar como: Gómez-De León A, Alvarado-Navarro DM, Rodríguez-Zúñiga AC, Coronado-Alejandro EU. Perspectivas sobre la terapia CAR-T en México. *Rev Mex Med Transfus.* 2022; 14 (s1): s107-s110. <https://dx.doi.org/10.35366/107039>



tensión, hipoxia, disfunción de órganos diana, citopenias, coagulopatía e incluso linfocitosis hemofagocítica y neurotoxicidad, cuyas manifestaciones son diversas e incluyen encefalopatía, defectos cognitivos, disfasias, convulsiones, edema cerebral, entre otros.⁵ El estudio de estas complicaciones y la identificación de los factores asociados a ellas como son los niveles de citocinas y de células CAR-T en sangre, la carga de la enfermedad, la quimioterapia de acondicionamiento y dosis utilizada de células CAR-T, han facilitado reducir la incidencia y el impacto de éstas; el tratamiento varía, pero está basado en la mayoría de centros en la inmunosupresión a base del uso de corticoesteroides o tocilizumab. Otras limitantes para su aplicación general son el tiempo necesario para su preparación de por lo menos dos semanas y el alto costo de la terapia que puede alcanzar, dependiendo del agente utilizado, lo que puede rondar el medio millón de dólares en Estados Unidos.⁶ A pesar de los datos contundentes que ha demostrado esta terapia, muchos pacientes con LNH no lograrán respuestas duraderas debido a una falta inicial de respuesta, aunque parece que aquellos pacientes con respuestas iniciales parecen mantenerlas a largo plazo. En los casos de LLA, aproximadamente 80% de los pacientes lograrán respuesta completa, pero 40% recaerá con el paso de los meses. Estas diferencias en la respuesta se explican por diversos mecanismos potenciales, incluyendo factores intrínsecos como son una expansión deficiente de células CAR-T o una persistencia corta de éstas; así como factores extrínsecos como son células tumorales con deleciones, mutaciones diana (como la supresión por parte de la célula tumoral de CD19) y el propio microambiente inhibidor del tumor.⁷

CAR-T en México

Buscado incluir estas tecnologías emergentes se ha desarrollado en nuestro centro el primer ensayo clínico fase 1 a nivel nacional, propuesto con la finalidad de evaluar la seguridad y factibilidad de la terapia celular con CAR-T antiCD19 en adolescentes y adultos con diagnóstico de

leucemia linfoblástica en recaída o refractaria a al menos una línea de tratamiento previa y con presencia del marcador CD19. Este es un ensayo de un solo centro auspiciado por la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Facultad de Medicina y Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», la única institución acreditada por *Foundation for the Accreditation of Cellular Therapy* (FACT-JACIE) en México. Este ensayo clínico busca examinar la viabilidad y seguridad de la administración ambulatoria de células T autólogas que han sido modificadas mediante la introducción de un receptor de antígeno quimérico CAR de tercera generación, posterior a la administración de un régimen de quimioterapia linfoproliferativa con ciclofosfamida y fludarabina. Los objetivos propuestos examinan la viabilidad de la elaboración de las células autólogas CAR-T CD19 a una dosis mínima objetivo de $1 \times 10^6/\text{kg}$ utilizando el sistema cerrado y automatizado de Miltenyi CliniMACS Prodigy® y determinar la seguridad de la infusión y dosis mínima recomendada para la fase 2. Se administrarán tres niveles de dosis planificadas en cohortes escalonadas, comenzando con diferentes niveles de dosis de acuerdo con la carga de la enfermedad evaluada al momento de la linfodepleción, factor predictor importante de desarrollar toxicidad grave.⁸ Se realizará un seguimiento para determinar la toxicidad durante 30 días posteriores a la infusión de células CAR-T de manera ambulatoria, buscando mejorar la calidad de vida de los pacientes y reduciendo el costo del procedimiento. De tener éxito, este estudio demostrará que la terapia con células CAR-T podría producirse localmente en un centro académico. Para desarrollar este protocolo de investigación, se ha construido un cuarto limpio GMP nivel 7, se ha adquirido el equipo CliniMACS Prodigy® (Miltenyi Biotec, Alemania) y se ha concluido la fase de entrenamiento posterior a un acuerdo de colaboración con el fabricante para recibir adiestramiento y supervisión durante las fases iniciales de desarrollo (*Figura 1*). Esta estrategia permitirá disminuir los costos y limitación de accesibilidad a los que se enfrentan en Estados Unidos, ya que podrían reducirse dramáticamente, pues su uso no dependerá ex-



Figura 1: Línea del tiempo del protocolo de investigación en el Hospital Universitario.

clusivamente de la industria farmacéutica, sino a la disponibilidad de vectores. Este modelo es similar al desarrollado en España y al uso actual de células hematopoyéticas, donde las CAR-T son fabricadas por los centros académicos sin influencia de la industria, logrando aprobar su uso clínico por reducir los costos y facilitando la accesibilidad.⁹ Este modelo ha sido replicado en otros países de medianos y bajos ingresos como Rusia y la India, y esfuerzos para desarrollarlo también ocurren en Brasil. Nuestro protocolo ha sido aprobado por el Comité de Ética local y nos encontramos en espera del dictamen de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Asimismo, en el Instituto Nacional de Pediatría, se está trabajando para desarrollar esta terapia con el mismo sistema e inclusive con esfuerzos para producir un vector localmente. De tener éxito, estos estudios demostrarán además que la terapia con células CAR-T puede producirse localmente y podrá ser replicado en múltiples instituciones académicas con instalaciones apropiadas, para así mejorar su accesibilidad en los países de bajos y medianos ingresos de todo el mundo.

El futuro

Actualmente, todos los productos de células CAR-T existentes en el mercado o bajo prueba

son autólogos; sin embargo, la exposición a tratamientos linfotóxicos previos reducen la capacidad de recolección, manufactura y eficacia. En consecuencia, existe gran interés en el desarrollo de células CAR-T universales, consistirían en células CAR-T alogénicas que se toman de donantes sanos. A pesar de compartir el mismo mecanismo de destrucción; tendrían distintos procesos de fabricación, costos, consideraciones de seguridad y aplicabilidad. ¿Y por qué limitarse sólo a células T? Esfuerzos iniciales para el desarrollo de células CAR-NK obtenidas de sangre de cordón umbilical han sido reportados recientemente con resultados prometedores.¹⁰ El logro de la producción exitosa con resultados favorables de estas células universales facilitaría la expansión de este tratamiento a todas partes del mundo, contando con disponibilidad inmediata para el paciente y llevando a una estandarización de esta terapia celular que reduciría el costo al industrializar el proceso, cambiando de esta manera la forma y perspectiva en que se trata el cáncer.^{10,11}

Referencias

1. Yu JX, Upadhya S, Tataka R et al. Cancer cell therapies: the clinical trial landscape. *Nat Rev Drug Discov.* 2020; 19 (9): 583-584.
2. Schuster SJ, Svoboda J, Chong EA et al. Chimeric antigen receptor T cells in refractory B-cell lymphomas. *N Engl J Med.* 2017; 377 (26): 2545-2554.
3. Gardner RA, Finney O, Annesley C et al. Intent-to-treat leukemia remission by CD19 CAR T cells of defined formulation and dose in children and young adults. *Blood.* 2017; 129 (25): 3322-3331.

4. Lin H, Cheng J, Mu W, Zhou J, Zhu L. Advances in universal CAR-T cell therapy. *Front Immunol.* 2021; 12: 744823.
5. Brudno JN, Kochenderfer JN. Recent advances in CAR T-cell toxicity: mechanisms, manifestations and management. *Blood Rev.* 2019; 34: 45-55.
6. Lin JK, Lerman BJ, Barnes JI et al. Cost effectiveness of chimeric antigen receptor T-cell therapy in relapsed or refractory pediatric B-cell acute lymphoblastic leukemia. *J Clin Oncol.* 2018; 36 (32): 3192-3202.
7. Singh N, Orlando E, Xu J et al. Mechanisms of resistance to CAR T cell therapies. *Semin Cancer Biol.* 2020; 65: 91-98.
8. Turtle CJ, Hanafi LA, Berger C, Gooley TA, Cherian S, Hudecek M et al. CD19 CAR-T cells of defined CD4+:CD8+ composition in adult B cell ALL patients. *J Clin Invest.* 2016; 126 (6): 2123-2138.
9. Ortíz-Maldonado V, Rives S, Castella M et al. CART19-BE-01: a multicenter trial of ARI-0001 cell therapy in patients with CD19+ relapsed/refractory malignancies. *Mol Ther.* 2021; 29 (2): 636-644.
10. Depil S, Duchateau P, Grupp SA et al. "Off-the-shelf" allogeneic CAR T cells: development and challenges. *Nat Rev Drug Discov.* 2020; 19 (3): 185-199.
11. Biederstadt A, Rezvani K. Engineering the next generation of CAR-NK immunotherapies. *Int J Hematol.* 2021; 114: 554-571.

Terapia génica y terapia celular: potenciales y retos en México

Bustamante Ogando Juan Carlos*

La terapia génica consiste en la utilización de ácidos nucleicos (DNA, RNA) con la finalidad de tratar o prevenir una enfermedad. Existen distintos tipos de terapia génica de acuerdo al ácido nucleico utilizado, el tipo de célula modificada genéticamente, el procedimiento para realizar modificaciones genéticas (terapia génica *ex vivo* o *in vivo*), entre otras variables.

Al realizar terapia génica es fundamental la secuencia genética terapéutica, pero también el mecanismo por el cual se logra que dicha secuencia modifique la célula o tejido blanco. La forma más utilizada para entregar ácidos nucleicos terapéuticos es mediante el uso de vectores virales, pero también existen vectores no virales, y más recientemente existe la posibilidad de realizar edición génica dirigida mediante nucleasas, siendo la tecnología más ampliamente investigada en los últimos años la de CRISPR/Cas.

Las aplicaciones potenciales de la terapia génica son múltiples, y la investigación en este campo durante los últimos 30 a 40 años empieza a dar frutos muy relevantes en el campo clínico. Hoy en día, existen ensayos clínicos para terapia génica en un número importante de enfermedades monogénicas, infecciosas y cáncer.

En el campo de la oncología, la terapia celular mediante modificación genética de células inmunitarias (linfocitos T, células NK, macrófagos, etc.) es un área de investigación activa. Particularmente la tecnología de CAR-T (*Chimeric Antigen Receptor T cells*) ha demostrado seguridad y eficacia en el tratamiento de neoplasias hematológicas (leucemias y linfomas) tanto en pacientes pediátricos como en adultos, y hoy en día existen ya varios productos disponibles comercialmente y aprobados por agencias reguladoras en EUA y Europa.

Si bien la terapia génica es un campo en constante avance y que ofrece opciones de tratamiento para enfermedades hasta ahora incurables, sigue presentando retos muy importantes para su implementación, particularmente en áreas o países en vías de desarrollo. Para establecer un programa clínico de terapia génica se deben tomar en cuenta aspectos económicos, sociales, bioéticos y regulatorios. Se requiere infraestructura específica y formación de recursos humanos especializados multidisciplinarios. La mayoría de modelos de terapia génica actualmente disponibles dependen de un proceso de manufactura centralizado a pocos sitios en el mundo. Existen esfuerzos importantes para facilitar modelos de manufactura "en sitio" de

* Investigador en Ciencias Médicas, adscrito al Laboratorio de Investigación en Inmunodeficiencias Primarias y al Servicio de Inmunología Clínica. Instituto Nacional de Pediatría.



estas terapias, con el fin de aumentar el acceso a estos tratamientos y disminuir costos, manteniendo los altos estándares de calidad necesarios para ello.

En México existen grupos interesados y trabajando en investigación y desarrollo de terapia génica, aunque es un área aún incipiente. Durante los últimos años, en el Instituto Nacional de Pediatría hemos trabajado en buscar estrategias para la implementación de un programa clínico de terapia génica que beneficie a pacientes mexicanos. Actualmente, se encuentra autorizado un proyecto para la adquisición de equipo que permita hacer una manufactura semiautomatizada de terapia

celular con CAR-T y se espera poder iniciar un ensayo clínico para el tratamiento de pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda durante 2023. Mientras tanto, buscamos avanzar en la regulación y difusión de este tipo de tratamientos entre colegas y autoridades sanitarias.

Durante esta plática, abordaré las generalidades de la terapia génica, un panorama general de este campo en el mundo y en México, las potenciales aplicaciones clínicas, y los retos pendientes que debemos ir trabajando para lograr que estos tratamientos puedan ser accesibles a pacientes mexicanos.

Gestión de riesgo en el Banco de Sangre

Migliarino Gabriel*

La norma ISO 22367:2020 define riesgo como la combinación de una probabilidad de ocurrencia de un daño y la severidad de ese daño.

La norma ISO 9001:2015 refiere que:

1. La planificación que un sistema de gestión de la calidad debe abordar los riesgos y oportunidades para prevenir o reducir los efectos indeseables y,
2. las acciones planeadas para hacer frente a tales riesgos deben ser proporcionales al impacto potencial.

La norma ISO 15189:2012 requiere que el laboratorio:

1. Evalúe el impacto de los procesos de trabajo y las fallas potenciales en los resultados de análisis que afecten la seguridad del paciente,
2. modifique el proceso para reducir o eliminar el riesgo identificado y,
3. documente las decisiones y acciones tomadas.

De esta manera, el Director del Banco de Sangre debe identificar los riesgos potenciales asociados a los procesos de su organización y di-

Tabla 1: Matriz de riesgos.

Proceso	Falla	Efecto	Severidad	Ocurrencia	Detección	IPR	Acción
Donación de sangre	Admisión de un donador en periodo ventana	Daño al paciente	9	3	4	108	Sí
	Asepsia incorrecta de la zona de venopunción	Daño al donador	9	6	4	216	Sí
	Falla del mecanismo de autoexclusión	Producto no conforme	7	6	4	168	Sí
	Reacción adversa	Daño al donador	8	8	1	64	No
	Accidente cortopunzante	Daño al personal	9	2	1	18	No

IPR = índice de priorización del riesgo.

www.medigraphic.org.mx

* Consultor Externo para Calidad en el Laboratorio Clínico y Banco de Sangre en América Latina. Director de GMigliarino Consultores. Asesor del Comité Científico de la Asociación Bioquímica Argentina (ABA).

Citar como: Migliarino G. Gestión de riesgo en el Banco de Sangre. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s113-s114. <https://dx.doi.org/10.35366/107041>



señar un plan de control que asegure la calidad del producto final.

Una herramienta muy utilizada para la identificación y evaluación de los riesgos de un proceso es la matriz de riesgos. Como se visualiza en la *Tabla 7*, una matriz de riesgos generalmente contiene:

1. El proceso.
2. La falla potencial.
3. El efecto potencial.
4. La severidad.
5. La ocurrencia.
6. La detección.
7. El índice de priorización del riesgo (IPR).
8. Las acciones.

Las acciones se priorizan a partir del IPR. Comúnmente se establecen zonas de IPR para la toma de acciones a corto y mediano plazo.

Una adecuada gestión del riesgo puede prevenir muchos errores graves que comprometen tanto la salud de los pacientes que reciben las transfusiones, como la de los donadores y del personal del Banco de Sangre.

Bibliografía

1. International Organization for Standardization. Quality management systems - Requirements. (IRAM-ISO 9001). 2015. Available in: <https://www.iso.org/standard/62085.html>
2. International Organization for Standardization. Medical laboratories - Requirements for quality and competence. 3rd edition. (IRAM-ISO 15189). 2014. Available in: <https://www.iso.org/standard/56115.html>
3. International Organization for Standardization. Medical laboratories - Application of risk management to medical laboratories. (ISO 22367). 2020. Available in: <https://www.iso.org/standard/71254.html>
4. Alcorta N, Enrique P. Risk management in blood bank processes: quality applied in prevention of events. *Hematol Transfus Int J*. 2017; 5 (3): 240-243. doi: 10.15406/htij.2017.05.00119.

Aspectos éticos y normativos de la aféresis

Luis López Antonio*

La medicina transfusional y los procedimientos de aféresis no escapan a la aplicación de la ética, normas y leyes para solventar asuntos deontológicos variados; entendiendo a esta última como el conjunto de normas y principios que regulan el correcto ejercicio profesional.

El principio general que rige los procedimientos de aféresis es garantizar la seguridad tanto del donador (aféresis sustitutiva) como del paciente (aféresis terapéutica), con un alto nivel de calidad y con normas y reglamentos que rigen la materia, y que a pesar de su gran desarrollo que la ha vuelto cada vez más segura y efectiva, aún se considera como un procedimiento no exento de riesgos y complicaciones; por ello, y ante los desafíos éticos, es imperativo ajustar estos procedimientos a lineamientos basados en los conocimientos científicos, uso de buenas prácticas y control de calidad, el empleo de alternativas de tratamiento más efectivas y seguras y la premisa de brindar el mayor beneficio al paciente, pues posibilita su realización en menores de edad. Asimismo, es cada vez más imperioso conocer el entorno jurídico que rige la materia y estar al tanto de los cambios de la sociedad en ese sentido, a fin de enfrentar con éxito conflictos éticos.

El creciente nexo entre ética-ciencia-tecnología-calidad-sociedad ha tenido gran implicancia

en los procedimientos de aféresis. En el presente trabajo se analiza la relación de los aspectos éticos y bioéticos entre tales instancias y su aplicación en el campo de la aféresis terapéutica únicamente, como una consecuencia necesaria de los principios que influyen en la vida física, psicológica y espiritual; obligándonos a revisar los fundamentos bioéticos de los recambios plasmáticos terapéuticos (RTP), para beneficiar al paciente y dar al clínico una idea clara y objetiva de sus alcances. Más allá de una visión técnico-médica, el objetivo es despertar una conciencia humanística y filosófica en beneficio del paciente, el médico y la sociedad.

La bioética nace como necesidad y consecuencia de la revolución científica y técnica operada en las ciencias biológicas y médicas a partir de los años cincuenta. Según Potter, aparece como materia de estudio que enlaza el conocimiento biológico con el conocimiento de los valores humanos; *bio* indica el conocimiento biológico, y *ética* indica el conocimiento sobre los valores humanos.

La bioética tiene como requisito fundamental el promover la calidad de vida, con particular referencia de la filosofía en su sentido estricto de «amor a la sabiduría». Se define como «el estudio sistemático de la conducta humana en el campo de las ciencias de la vida y de la salud, examinada a la luz de los valores y principios morales», por lo que

* Médico Hematólogo y Medicina Transfusional del Hospital Ángeles Puebla. Miembro de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C.



necesita de un enfoque multidisciplinario e interdisciplinario (ciencias biomédicas, socio-culturales, psicosociales, jurídicos-políticas) y tiene sus bases en el Reporte de Belmont en el que se formularon cuatro principios básicos:

1. **Principio autonomía o respeto de la persona:** asegurar el efectivo respeto a la voluntad del paciente, surgiendo así los principios del consentimiento informado; exige el respeto a la dignidad y a la autonomía personal, requiere que no se use la coerción, ni la manipulación o engaño, ni siquiera la autoridad científica del médico para lograr que una persona acepte un procedimiento de RPT; válido aún para los menores de edad, donde se reconoce que los padres o tutores asuman la representación de la autonomía del menor.
2. **Principio de beneficencia:** buscar el bien del paciente; maximizar las ventajas y minimizar los riesgos. Inspirada en el juramento de Hipócrates, la ética médica privilegia la beneficencia como la motivación fundamental de toda la intervención en la vida y cuerpo del paciente, cuando el médico haya que tomar decisiones, se realizarán sólo si promueven el mejor interés del paciente, se estipula que no es el mejor interés el del médico sino el del paciente el indicador de la acción ética, cobrando particular importancia moral. Según este principio, la licitud de intentar salvar una vida mediante el RPT tanto en el plano deontológico y ético, se basa primordialmente sobre el hecho de que el paciente no sufre pérdidas, sino sólo la atenuación de algunos de los síntomas en forma transitoria y con recuperación completa después del procedimiento, por lo cual se justifica éticamente.
3. **Principio de no maleficencia:** no producir daño. Según este principio, realizar un RPT a una persona no se justifica moralmente, si con ello se reproduce un mal; este principio enuncia que bajo ningún concepto se autoriza a un profesional médico hacer daño a un paciente y aunque parece bastante simple de comprender, se complica de sobremanera al tratar de responder algunas preguntas que cotidianamente escuchamos, por ejemplo:

- a. ¿Cómo saber si le hago algún daño al paciente con los procedimientos que recomiendo?
 - b. ¿Es hacer daño cuando el médico intenta hacer un bien que el paciente no está dispuesto a aceptar?
 - c. ¿Es hacer daño cobrar honorarios altos por mis servicios especializados fuera del alcance de la capacidad económica promedio de la gente (ejercicio profesional privado)?
 - d. ¿Si el RPT no garantiza una mejor calidad de vida que la que puede percibir con el tratamiento empleado, hago daño al paciente al sugerir que se realice tal procedimiento?
 - e. ¿Hago daño al no informar al paciente de todos los riesgos implicados en el procedimiento?
 - f. ¿Si los costos sociales y familiares en que debe incurrir el paciente son altos comparados con el beneficio que va a recibir, se está produciendo algún tipo de daño?, y en caso afirmativo, ¿daño al paciente?, ¿a su familia? o ¿a la sociedad?
 - g. Y si el paciente se beneficia ¿importa que se perjudique a la sociedad o a un tercero?
4. **Principio de justicia:** ser imparcial y justo en las decisiones sin discriminación, repartir riesgos y beneficios con imparcialidad, tiene que ver con aquello que afecta a la sociedad. Si a alguien le corresponden beneficios o responsabilidades, estamos ante una cuestión de justicia; la injusticia se debe una omisión o comisión que deniega al mismo aquello que le corresponde como suyo, porque se le ha negado su derecho o porque la distribución de cargas no es equitativa. En el medio biomédico la justicia que nos apela es la distributiva, que se refiere a la distribución equitativa de los derechos, beneficios y responsabilidades o cargas en la sociedad, lo cual se relaciona con las leyes fiscales, con la distribución de recursos para las necesidades sociales (educación, salud, seguridad, etcétera) y a la distribución de oportunidades. Los problemas de distribución surgen si los bienes son escasos y las necesidades mayores, y se plantean cuando los bienes son insuficientes. Para determinar si la distribución de cargas y beneficios es justa,

es preciso recurrir a criterios de justicia que nos puedan guiar en esa distribución, estos criterios pueden ser formales o materiales.

Los criterios formales obedecen al principio formal, porque carece de contenido concreto, para determinar la desigualdad, simplemente dice que los que sean iguales en cuanto a las características o circunstancias relevantes en una situación, deben recibir un trato igual.

Se llaman criterios materiales a los que identifican las características relevantes para recibir un trato igualitario. Algunos principios materiales que se encuentran en la literatura ética son los siguientes:

1. A cada persona le corresponde una porción igual, que le dará según sus necesidades y de acuerdo al esfuerzo que haya realizado.
2. A cada persona se le retribuirá de acuerdo a su aportación y méritos.
3. A cada persona se le dará según las reglas de intercambio en un mercado libre.

Frecuentemente en medicina, nuestras acciones pueden tener dos efectos, uno bueno y otro malo (relación entre medios y fines). Deben cumplir ciertas condiciones para aceptar esto:

Primero, que se trate de un solo acto, y que por lo tanto el fin positivo y el negativo sean simultáneos, o al menos que el malo no preceda al bueno.

Segundo, que el fin directamente querido sea el bueno, y el otro indirectamente tolerado.

Tercero, que no haya otro modo de conseguir el fin bueno que directamente se quiere.

Cuarto, que haya una cierta proporcionalidad entre el fin pretendido y el tolerado.

En la actualidad, uno de los principales problemas que escapan del control del paciente, del clínico y de la bioética es la falta de recursos suficientes

para poder satisfacer las demandas de este procedimiento en función de su elevado costo económico, aunado a su complejidad; ambos aspectos hacen indispensable requerir de personal altamente capacitado, así como su uso en pacientes pediátricos, que se limita por falta de indicaciones aceptadas, por no ser terapia de primera línea, su dificultad técnica en equipos para adultos y por la dificultad de contar con un acceso vascular adecuado.

Finalmente, el RPT no debe ser considerado una medida heroica ni como último recurso y no existen fundamentos en bioética para su implementación en pacientes terminales o con enfermedades que difícilmente mejorarán, independientemente del tratamiento empleado, dado que tanto el principio de beneficencia como el de maleficencia lo impiden; por lo tanto debe ser revisado, meditado, planeado y propuesto al paciente desde el momento mismo en que el médico se percate de su posible utilidad y beneficio en un caso determinado.

No se puede olvidar lo dicho por Aristóteles, «la esperanza es el sueño del hombre despierto», por lo tanto, el reto primordial del médico ante un paciente en el que su vida se encuentra amenazada, es mantener esta esperanza pero jamás jugar con ella y mucho menos lucrar.

Referencias

1. Luis-López A, Marin y López A. Aspectos normativos y legales de la medicina transfusional. En: López AL, editor. Fundamentos de Banco de Sangre y Medicina Transfusional. México: Ed. AMEH A.C.; 2008. pp. 271-75.
2. Reyes BG. Bioética en trasplante de células hematopoyéticas. En: Vela-Ojeda J. Editor. Trasplante de células hematopoyéticas. México. Ed. Prado; 2008. p. 25-44.
3. Anaya FLM. Manual de aféresis terapéutica basada en evidencia. Barcelona Ed. Grupo Editorial Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología. 2012.
4. Gorlin JB. Therapeutic plasma exchange and cytopheresis in pediatric patients. Transfus Sci. 1999; 21: 221-239.
5. Schwartz J, Winters JL, Padmanabhan A, Balogun RA, Delaney M, Linenberger ML et al. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice-evidence-based approach from the writing committee of American Society for apheresis: the sixth special issue. J Clin Apher. 2013; 28 (3): 145-284.

Cuidados paliativos en pacientes oncológicos

Allende Pérez Silvia R,* Saldivar Ruiz Ana Laura*

Los cuidados paliativos (CP) forman parte fundamental del manejo integral en los pacientes con enfermedades crónicas como el cáncer; son un enfoque que mejora la calidad de vida de los pacientes y sus familias que enfrentan problemas asociados con enfermedades potencialmente mortales. Previene y alivia el sufrimiento a través de la identificación temprana, la correcta evaluación y el tratamiento del dolor, así como otros problemas, ya sean físicos, psicosociales o espirituales.¹ Anualmente un aproximado de 40 millones de personas necesitan cuidados paliativos y se proyecta entre 25 a 47% para el año 2040. Según la Alianza Mundial de Cuidados Paliativos de Hospicio (WHPCA, por sus siglas en inglés) las neoplasias malignas representan 28% de la población que requiere CP a nivel mundial.²

En los últimos años, la prestación de CP junto con la atención oncológica se ha convertido en una práctica recomendada. La importancia de los CP fue reconocida en 2011 por la *American Society of Clinical Oncology*, exhortan a tener discusiones proactivas y cuidados encaminados a una mejor calidad de vida, emitiendo como recomendación la atención del equipo de CP desde el momento del diagnóstico para todos los pacientes con cáncer metastásico y/o alta carga de síntomas.³ Posteriormente, en México se realizó un consenso con el objetivo

de incorporar los cuidados paliativos al Plan Nacional de Cáncer.⁴ Es importante vincular la atención paliativa durante cada fase de la enfermedad, de tal manera que el paciente reciba atención adecuada y de calidad hasta el final de la vida. Diversos ensayos clínicos aleatorizados han mostrado los beneficios de integrar los CP con la práctica estándar entre los pacientes con cáncer. Estos estudios muestran que los CP tempranos mejoran la calidad de vida, el estado de ánimo, la carga de síntomas y otros aspectos clave como la conciencia del pronóstico, la satisfacción de la atención y la calidad de atención al final de la vida.^{5,6} En los pacientes oncológicos, la enfermedad, así como los tratamientos recibidos, conllevan al desarrollo de alteraciones hematológicas. La principal manifestación hematológica en pacientes con cáncer es la anemia que se presenta en 39% al momento del diagnóstico y hasta 40% presenta deficiencia de hierro; la anemia provoca fatiga, deterioro funcional y reducción de la calidad de vida, también se ha asociado con una peor respuesta a la terapia antitumoral y una menor supervivencia.⁷ La transfusión de productos hemoderivados en pacientes oncológicos paliativos puede ser necesaria para el alivio de ciertos síntomas. Aproximadamente 10% del total de pacientes oncológicos tendrán algún tipo de hemorragia que requiere de transfusión de paquetes globulares. En promedio un paciente on-

* Cuidados Paliativos, Instituto Nacional de Cancerología.

Citar como: Allende PSR, Saldivar RAL. Cuidados paliativos en pacientes oncológicos. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s118-s119. <https://dx.doi.org/10.35366/107043>



cológico recibe tres paquetes globulares en un mes.⁸ La incidencia de transfusión de paquetes globulares en cuidados paliativos es variable desde 5 a 17.5%, siendo mayor en neoplasias hematológicas. Para decidir una transfusión se deben tomar en cuenta los valores de hemoglobina (< 8 g/dL) y parámetros clínicos. En general las indicaciones precisas para transfundir a un paciente oncológico paliativo son: anemia crónica sintomática, anemia aguda sintomática, hemorragia y profilaxis (procedimientos invasivos).⁷ La transfusión de plaquetas en paliativos raramente se lleva a cabo con fines profilácticos. Por lo general, se indica cuando ocurre un sangrado que no cede ante maniobras hemostáticas. Se estima que hasta 76% de todas las transfusiones plaquetarias se realizan en pacientes con cáncer.^{9,10} En la actualidad, los pacientes con neoplasias hematológicas tienen necesidades paliativas significativas, ya que experimentan una carga de síntomas físicos y psicológicos que es comparable o superior a la de los pacientes con tumores sólidos avanzados, incluidos dolor, mucositis, disnea, fatiga, náuseas, estreñimiento y diarrea.¹¹ En un estudio transversal de 180 pacientes con neoplasias malignas hematológicas los pacientes tenían una carga de síntomas considerable con una media general de 8.8 síntomas.¹² Otros estudios han mostrado una disminución significativa en la calidad de vida, un aumento de los síntomas depresivos y una alta carga de síntomas en pacientes con neoplasias hematológicas durante su hospitalización para el trasplante de células madre.¹³ Además, los datos sugieren que muchos pacientes con neoplasias malignas hematológicas pueden no estar recibiendo atención de alta calidad al final de su vida, ya que a menudo son hospitalizados durante el último mes de vida y con frecuencia mueren en el hospital. Se ha observado que mueren con mayor frecuencia en la Unidad de Cuidados Intensivos y/o reciben quimioterapia durante el último mes de vida.^{14,15} Esto marca una diferencia significativa, puesto que se ha encontrado que los oncólogos hematológicos tienen menos probabilidad de derivar a un paciente con cáncer avanzado a CP. En un estudio multicéntrico se observó que existen diferencias en la percepción de los CP y barreras que impiden la derivación adecuada, como el comportamiento y que estos pacientes suelen responder adecuada-

mente a la terapia sistémica.¹⁶ Finalmente, aunque cuidados paliativos han mejorado a nivel mundial, aún existen áreas de oportunidad, especialmente en los pacientes que desarrollan alteraciones hematológicas y con neoplasias hematológicas avanzadas, al momento de la toma de decisiones y pronóstico.

Referencias

1. Connor SR. Global Atlas of Palliative Care. Worldwide Hospice Palliative Care Alliance (WHPCA), 2020, pp. 1-119.
2. Connor S, Sepúlveda MC. Global atlas of palliative care at the end of life [Internet]. World Health Organization. Available in: https://www.who.int/nmh/Global_Atlas_of_Palliative_Care.pdf
3. Peppercorn JM, Smith TJ, Helft PR, DeBono DJ, Berry SR, Wollins DS, Schnipper LE. American society of clinical oncology statement: toward individualized care for patients with advanced cancer. *J Clin Oncol*. 2011; 29 (6): 755-760.
4. Allende-Perez S, Verástegui-Avilés E, Mohar-Betancourt A, Arrieta-Rodríguez O, Castañeda-de la Lanza C. Incorporación de los cuidados paliativos al Plan Nacional de Cáncer: consenso. *Gaceta Mex Oncol*. 2013; 12 (4): 213-222.
5. Temel JS, Greer JA, Admane S, Gallagher ER, Jackson VA, Lynch TJ et al. Longitudinal perceptions of prognosis and goals of therapy in patients with metastatic non-small-cell lung cancer: results of a randomized study of early palliative care. *J Clin Oncol*. 2011; 29 (17): 2319-2326.
6. Zimmermann C, Yuen D, Mischitelle A, Minden MD, Brandwein JM, Schimmer A et al. Symptom burden and supportive care in patients with acute leukemia. *Leuk Res*. 2013; 37: 731-736.
7. Escobar AY, de las Peñas BR, Perez AJ, Ros MS, Sabino AA, Blasco CA et al. SEOM clinical guidelines for anaemia treatment in cancer patients (2020). *Clinical and Translational Oncology*. 2021.
8. Preston NJ, Hurlow A, Brine J, Bennett MI. Blood transfusions for anemia in patients with advanced cancer. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2012; 2012 (2): CD009007.
9. Bruera E, Higginson IJ, von Gunten CF, Morita T. *Textbook of Palliative Medicine and Supportive Care* (3rd ed.). 2021.
10. Raval JS. Transfusion as a palliative strategy. *Curr Oncol Rep*. 2019; 21 (10): 92.
11. LeBlanc TW, El-Jawahri A. When and why should patients with hematologic malignancies see a palliative care specialist? *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2015; 2015: 471-478.
12. Jaime-Pérez JC, Turrubiates-Hernández GA, Nava-Obregón T, Coronado-Hernández B, Gutiérrez-Aguirre H, Cantú-Rodríguez OG et al. Palliative care for patients with hematologic malignancies in a low-middle income country: prevalence of symptoms and the need for improving quality of attention at the end of life. *Am J Hosp Palliat Care*. 2020; 37 (8): 600-605.
13. Hui D, Didwaniya N, Vidal M. Quality of end of life care in patients with hematologic malignancies: a retrospective cohort study. *Cancer*. 2014; 120 (10): 1572-1578.
14. Cheng BH, Sham MM, Chan KY, Li CW, Au HY. Intensive palliative care for patients with hematological cancer dying in hospice: analysis of the level of medical care in the final week of life. *Am J Hosp Palliat Care*. 2015; 32 (2): 221-225.
15. Langton JM, Reeve R, Srasuebkul P, Haas M, Viney R, Currow D, Pearson SA. Health service use and costs in the last 6 months of life in elderly decedents with a history of cancer: a comprehensive analysis from a health payer perspective. *Br J Cancer*. 2016; 114: 1293-1302.
16. Moreno-Alonso D, Porta-Sales J, Monforte-Royo C, Trellis-Navarro J, Sureda-Barrali A, Fernandez de Sevilla-Ribosa A. Palliative care in patients with haematological neoplasms: an integrative systematic review. *Palliat Med*. 2018; 32 (1): 79-105.

Organización de una unidad de aféresis terapéutica. ¿Es posible la gestión en red de centros?

Salinas Argente Ramón*

Concepto de red sanitaria

Se entiende el concepto de Red como una forma de organización social que permite a un grupo de personas potenciar sus recursos y contribuir a la solución de problemas reales. Es decir, su objetivo fundamental es la construcción de vínculos para la resolución de problemas y la satisfacción de necesidades.

Los componentes que forman parte de una red son sus *nodos* y sus *conexiones*. Se entiende por *nodo* los actores, instituciones y organizaciones donde los problemas se abordan. Se espera que, según el problema a resolver, diversos *nodos* de la red se activen y que cada uno aporte su potencial para su comprensión y resolución. Las *conexiones* son las formas en que se vinculan los *nodos* de la red, la relación entre *nodos*. Esas conexiones se dice que son más débiles o más fuertes de acuerdo a la cantidad de nodos conectados, al tiempo que hace que se conectaron, y si el tipo de lazos que mantienen son más esporádicos o más sistemáticos. Cuando se describen estos procesos es que se habla del nivel de formalización y solidez de una Red.

Como toda forma de organización compuesta por personas, las *redes están en constante transformación* al ritmo en que se modifican sus protagonistas y sus roles. En este sentido, se generan nuevos nodos, se eliminan otros, y se modifican dinámicamente las conexiones entre ellos.

La intención del trabajo en Red es aunar esfuerzos, evitar duplicaciones, alcanzar por complementariedad una mayor capacidad resolutive, ser más eficaces y eficientes en lo que se hace como producto del intercambio y la colaboración. Casi todas las redes en salud tienen entre sus fines la actualización, nivelación y la educación continua de sus miembros.

En general, el concepto de redes en el sector salud hace foco en los servicios. Es decir, en la forma de organización de los servicios sanitarios para resolver los problemas de salud de la población. Por ejemplo: cómo se vinculan los centros de salud con el hospital, cómo se vincula el hospital con otros centros de atención, cómo se vincula un servicio de emergencias con la internación del mismo hospital, etcétera. Y se piensa en la red de establecimientos como un sistema escalonado de complejidad cre-

* Director Hematología Clínica BST. Barcelona. Investigación Biomédica Sant Pau. Universitat Internacional De Catalunya. UIC Barcelona. Barcelona.

Citar como: Salinas AR. Organización de una unidad de aféresis terapéutica. ¿Es posible la gestión en red de centros? Rev Mex Med Transfus. 2022; 14 (s1): s120-s122. <https://dx.doi.org/10.35366/107044>



ciente, es decir, una institución se conecta con otra de la red si puede resolverle un aspecto de mayor complejidad del problema y a su vez los centros menos complejos permiten descargar la actividad de los centros más complejos cuando los pacientes requieren menos cuidados.

El trabajo en red es una estrategia de vinculación, de articulación e intercambio entre instituciones y/o personas, que deciden aunar voluntaria y concertadamente sus esfuerzos, experiencias y conocimientos para el logro de fines comunes, manteniendo sus identidades. Es esperable que las características

dominantes de una red sean: la adaptabilidad, la flexibilidad, la apertura, la horizontalidad, la fluidez y la espontaneidad de las relaciones.

Para que el trabajo en red sea realmente efectivo, se ha de considerar que la esencia básica del proyecto es el trabajo en equipo. Constituir un equipo de trabajo es algo realmente complejo, el desafío pasa por el aprendizaje colectivo, necesidades de comunicación abierta, de una práctica que permite el ejercicio pleno de las capacidades individuales, de una actuación más creativa y saludable para cada sujeto. De esta forma el grupo

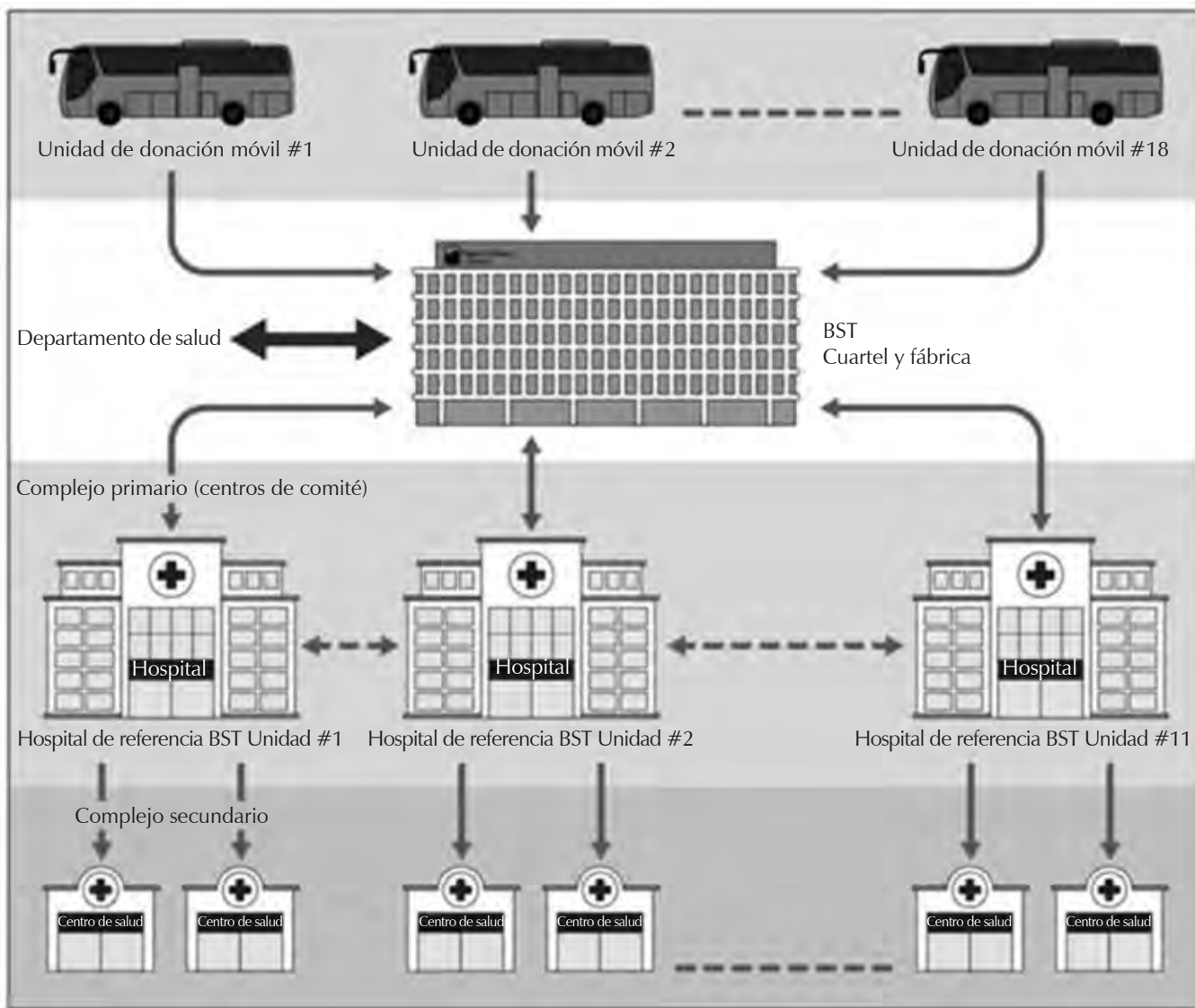


Figura 1: La estructura organizativa del Banco de Sangre y Tejidos de Cataluña (Banc de Sang i Teixits, BST) que muestra cómo se integra toda la cadena de valor desde el donante hasta el paciente. Esta red integral permite la comunicación interna en tiempo real, y la implementación simultánea de medidas de mejora y corrección entre todos los centros y servicios que cubren todo el territorio.

podrá buscar sus objetivos, responsabilizándose solidariamente por los éxitos y los fracasos.

Entendiendo como equipo un conjunto de personas que tienen objetivos comunes y que está interesado en alcanzarlos en forma compartida. El equipo tiene un plan para conseguir esos objetivos. Se reconoce la diversidad de conocimientos y habilidades entre los miembros del equipo, se complementan y enriquecen el trabajo como un todo, contribuyendo a que el equipo tenga más oportunidades de alcanzar el objetivo.

Para que una red funcione, se han de definir adecuadamente la misión, la visión, los objetivos y el plan estratégico y los indicadores de medida. Sin todos estos conceptos de gestión, el trabajo en red no tiene sentido en sí mismo.

Modelo organizativo del BST

En Cataluña (7.5 millones de habitantes), el Banco de Sangre y Tejidos (Banc de Sang i Teixits, BST) es la institución pública encargada del suministro y uso adecuado de la sangre, células y tejidos humanos y, por extensión, de cualquier sustancia de origen humano (SoHO), y otros servicios relacionados, como inmunología y coagulopatías congénitas.

El BST, con un Centro de Gestión y Producción (CMP) en Barcelona, ha desarrollado un modelo organizativo que cubre toda la cadena de valor de todas las actividades de donación, obtención, procesamiento, distribución y administración de SoHO, así como de hemovigilancia y biovigilancia.

El CMP, donde se reciben y fabrican todos los hemoderivados, coordina una primera red radial de unidades BST ubicadas en 11 hospitales de referencia, respondiendo a las necesidades locales y actuando como *hubs* de apoyo a las unidades BST ubicadas en hospitales menos especializados (red secundaria) (*Figura 1*). Gracias a este modelo y logística avanzada, el BST brinda productos y servicios a más de 100 proveedores de atención médica.

El *stock* de producto se almacena en el CMP, y cubre los requerimientos por aproximadamente

diez días y se establece el volumen de *stock* de cada *hub* para atender emergencias en sus áreas asignadas.

Además de las donaciones en unidades móviles, cada *hub* BST y los servicios BST en la red secundaria también son responsables de obtener donaciones. Esta estructura también optimiza la hemovigilancia y la biovigilancia.

La donación de sangre y de plasma es voluntaria y se realiza en las unidades fijas, centros hospitalarios y en las unidades móviles. Se avisa a los donantes de sangre para que puedan donar cuando ya han transcurrido el tiempo preceptivo entre donaciones y lo mismo se realiza en la donación de plasma. Esta donación de plasma, a través de procesos de aféresis, se gestiona de forma unificada desde los sistemas informáticos del BST. Un donante puede realizar su donación en cualquier lugar de la red ya que todos los datos se encuentran a disposición de los profesionales que han de realizar la selección.

Así un ejemplo de este trabajo en red es la organización de las donaciones de plasma para toda Catalunya (7'500.000 habitantes)

En la presentación discutiremos el modelo organizativo y valoraremos los datos de la organización de la donación de sangre y plasma, así como los resultados de la actividad de aféresis terapéutica y de la hematología clínica considerando todo el BST como una red única en los programas de aféresis para toda Catalunya.

Bibliografía

1. Duré I, Kremer P, Molesini C, Waynszok L. Curso sobre enfermedades vectoriales para agentes comunitarios en ambiente y salud. Módulo 3: Redes. Programa Nacional de Municipios y Comunidades Saludables. Ministerio de Salud de la Nación Argentina.
2. Vergara M, Bisama L, Moncada P. Competencias esenciales para la gestión en red. Rev Med Chile 2012; 140: 1606-1612.
3. Varela J. El valor del sistema sanitario: cómo orientar los servicios de salud hacia los resultados. 2021.
4. Varela J. Tiempos de reformas estructurales. Ejes de acción en atención primarias y en el hospital. Campus Antares Consulting, [Presentación Blog Varela], 2020.
5. Varela J. Los retos de los hospitales del futuro, [Presentación Blog Varela], 2017.



Resúmenes de Trabajos Libres del XIX Congreso, 2022, de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C.

AGENTES INFECCIOSOS TRANSMITIDOS POR TRANSFUSIÓN

Análisis de las diferentes metodologías empleadas para la identificación del VHC en el Banco de Sangre (ELISA, NAT e inmunotransferencia)

Gladys Martínez Pablo*

* *Químico adscrito al Banco de Sangre
del Instituto Nacional de Pediatría.*

Introducción: el virus de la hepatitis C (VHC) es un miembro de la familia hepacivirus del género *Flaviviridae*. El virus tiene una membrana sobre la cual sobresalen 2 glicoproteínas, E1 y E2. La proteína del *core* se encuentra dentro del virus con el ácido nucleico. Consta de una envoltura glicoprotéica que contiene lípidos y un genoma de cadena positiva, que codifica un precursor de lipoproteínas para producir proteínas particulares, estructurales y no estructurales. Existen diferentes metodologías para su identificación. Los métodos ELISA son los que actualmente están en uso para su diagnóstico. Contienen una mezcla de péptidos sintéticos o recombinantes, o una combinación de ambos, frente a los que se miden los anticuerpos IgG. También se cuenta con pruebas confirmatorias de anticuerpos, que están diseñadas para conocer individualmente qué antígenos virales son los responsables de la reactividad obtenida mediante una prueba de ELISA convencional. Se realizan sobre un soporte de nitrocelulosa a la que se han adherido los péptidos antigénicos en diferentes bandas. Otra metodología son las pruebas de TMA (amplificación mediante transcripción). Es una prueba cualitativa de amplificación del ácido nucleico *in vitro* para la detección del ARN del virus de la hepatitis C. La introducción de las pruebas de amplificación basadas en el ácido nucleico ha reducido el periodo ventana. **Objetivo:** analizar la relación que tienen las diferentes metodologías (ELISA, NAT e inmunotransferencia) para la identificación de VHC del periodo enero 2017 a mayo 2022 en el Banco de

Sangre del Instituto Nacional de Pediatría. **Material y métodos:** se realizó un análisis retrospectivo de los resultados de las diferentes metodologías para la identificación del virus de la hepatitis C en el Banco de Sangre del INP: determinación de anti-HCV (equipo Alinite), prueba de TMA (equipo Procleix Phanter System) e inmunotransferencia (Deciscan HCV PLUS). Se analizaron 33,748 donadores del Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría (INP), obteniendo los siguientes resultados. **Resultados:** se analizaron 33,748 donadores de los cuales: por la prueba serológica 0.48% (162) fueron reactivos y 0.13% (44) en zona gris; a todos los donadores que salieron reactivos por la prueba serológica (n = 206) se les realizó la prueba confirmatoria de inmunotransferencia obteniendo como resultado 1.9% (4) de donador reactivo, 21.3% (44) indeterminados y 76.7% (158) negativo. A la par de las pruebas serológicas se realizaron las pruebas de TMA. Obteniendo 0.01% (4) de donadores reactivos. **Conclusiones:** 1) la metodología de anti-HCV es altamente sensible y menos específica, esto implica un alto número de donadores falsos positivos y en zona gris; 2) en las pruebas confirmatorias se necesita tener un valor de lectura alto por la prueba de ELISA para que la prueba sea positiva. Si el punto de la lectura es bajo nuestra prueba confirmatoria es negativa o indeterminada; 3) se observa que todos los resultados con la metodología de ELISA son concordantes con la metodología de TMA; 4) hay una concordancia de los resultados entre las pruebas confirmatorias y las pruebas TMA; 5) se propone dar seguimiento a los donadores con prueba confirmatoria Indeterminada.

Disminución de la incidencia de anticuerpos anti-VHC

Baptista-González Héctor,*[‡] Hernández-Olicón Aura,*
Martínez-Reyes Cinthya,* Cedillo Valle Fernando,*
Hernández Velazco Ana Cecilia*

* *Medicina Transfusional y Banco de
Sangre, ‡ Hematología Perinatal.*



Introducción: en la población abierta, la ocurrencia de anticuerpos anti-VHC y de la enfermedad hepática relacionada presenta un efecto relacionado con la edad de nacimiento. En México, en sujetos con anti-VHC la frecuencia es de 10.9, 7.3 y 2.3% para las personas nacidas antes de 1945, 1945-1965 y 1966-1992, respectivamente. **Objetivo:** analizar la incidencia de anticuerpos anti-HCV en donantes de sangre del Banco de Sangre de Médica Sur. **Material y métodos:** de acuerdo con lo establecido en el marco regulatorio, se presentan los resultados en la determinación simultánea del tamizaje de los anticuerpos contra el virus de la hepatitis C (Monolisa™ anti-HCV PLUS. Bio-Rad), que es una prueba bajo validación analítica y bajo control estadístico del proceso. El criterio de resultado repetidamente reactivo para anti-VHC fue la persistencia del valor $p/co > 0.900$ en las muestras de suero y plasma, así como en una plataforma de quimioluminiscencia (Architect, ABBOT). Este criterio se aplicó en ausencia de prueba confirmatoria con autorización expresa por la autoridad sanitaria. Se presentan los resultados enero 2014 a mayo 2022. **Resultados:** la tasa de anti-VHC ($\times 1,000$ donantes) fue de 0.97 para 2014, 0.29 casos para el año 2015; de 0.89 casos para el año 2016; para el año 2017 se reportó una tasa de 0.65 casos de anti-VHC. Para el año 2018, se reportó tasa de 0.52 casos. El siguiente año, 2019, se presentó una tasa de 1.31 casos. Para el año 2020, se reportó disminución a 0.67 casos. Finalmente, para el año 2021, se reportó tasa de 0.15 y hasta el mes de mayo del 2022, no se ha reportado ningún caso de donante con anti-VHC repetidamente reactivo. **Conclusiones:** a inicio de la década del año 2010, la tasa de anti-VHC en donantes varió entre 8.4 a 10.4 casos $\times 1,000$ donantes y para el año 2018 disminuyó a una tasa de 3.8 casos a nivel nacional. La disminución de la ocurrencia de anti-VHC, pudiera deberse a diversos factores. Sin embargo, la variable más evidente es el efecto de la edad del donante. Aquellos nacidos antes de 1957, ya no cumplen con el requisito de edad para ser donante. Es necesario que este reporte sea validado por los hallazgos en otros centros nacionales.

Evaluación de inmunocromatografía de flujo lateral (ICFL) anti *Treponema pallidum* como prueba confirmatoria en el Banco de Sangre de Médica Sur

Hernández Olicón AP,^{*,†} Martínez-Reyes CS,^{*,‡} Espinosa Arreola M,^{*,‡} Carreño Durán LR,^{*,‡} Baptista González HA^{*,§}

* Banco de Sangre y Medicina Transfusional. Hospital Médica Sur. † Hematología-Perinatal. Instituto Nacional de Perinatología. § Laboratorio de Diagnóstico Molecular. Departamento de Bioquímica. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN.

Introducción: a diferencia de la práctica de otros países, en México la autoridad sanitaria no tiene en disposición pública las pruebas de laboratorio que han sido evaluadas y aprobadas para el tamizaje y, en su

caso, confirmación de las infecciones transmitidas por transfusión. En el tamizaje de *Treponema pallidum*, se indica que pueden emplearse tanto pruebas treponémicas (RPR/VDRL), sin especificar sensibilidad y especificidad, como pruebas treponémicas con especificidad de 98.50%, en metodología de inmunocromatografía, ensayo inmunoenzimático u otras. Como prueba confirmatoria, se deberán emplear pruebas treponémicas que tengan especificidad 99%. **Objetivo:** evaluar el desempeño analítico de la prueba de ICFL como prueba confirmatoria en donantes con reactividad inicial para anticuerpos anti *Treponema pallidum*. **Material y métodos:** se verificó de la prueba de ICFL con oro coloidal anti IgG, IgM e IgA *Treponema pallidum* de la marca TOYO lote: TP022102 utilizando un panel de título mixto Accuset lote: 0820-0214 y se probó con muestras del PEEC EQAS Syphilis/Chagas Program 06 lote: 340500 y del 07 340600. Se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN). Posterior a la verificación se analizaron las muestras de donantes con resultados inicialmente y repetidamente reactivos mediante Bio-Rad Syphilis total ab ELISA, detectados de febrero a junio de 2022. **Resultados:** en la verificación con paneles de reactividad sensibilidad esperada vs obtenida fue 99.8 vs 100%. La especificidad esperada vs obtenida fue 99.9 vs 100%. Se estudiaron 2,611 donantes de los cuales 10 tuvieron tamizaje reactivo en la técnica de ELISA, el valor de la relación p/co varió de 2.45 a 30.47. La ICFL dio resultados positivamente concordantes en los 10 donantes. **Conclusiones:** la ICFL anti IgG, IgM e IgA *Treponema pallidum* verificada cumple con el requisito normativo de especificidad $\geq 99\%$. La ICFL tiene un 100% de concordancia con la determinación de ELISA. La ICFL anti IgG, IgM e IgA *Treponema pallidum* tiene la sensibilidad y especificidad suficiente para ser ocupada como prueba confirmatoria.

Frecuencia de marcadores infecciosos y factores de riesgo en donantes del Banco de Sangre Regional Zona Centro del estado de Guerrero

Chávez Almazán Luis Alberto*

* Químico adscrito al Banco de Sangre Regional Zona Centro de Chilpancingo, Guerrero, México.

Introducción: las infecciones producidas por el suministro de sangre contaminada con agentes virales, bacterianos y parasitarios pueden ser evitadas oportunamente. La NOM-253-SSA1-2012 establece que todas las unidades de sangre recolectadas deben ser analizadas para la detección de anticuerpos contra los virus de la hepatitis C (VHC) y de la inmunodeficiencia humana (VIH), antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (VHB), *Brucella*, *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) y *Treponema pallidum* (sífilis). Ante un resultado positivo, deben descartarse dichas unidades y reportar los casos a la Secretaría de Salud para un seguimiento oportuno. Es relevante conocer el perfil de infecciones que presentan los donantes de una región dada para diseñar mecanismos

de prevención y control de enfermedades. **Objetivo:** determinar la frecuencia de marcadores infecciosos y factores asociados en donantes del Banco de Sangre Regional Zona Centro (BSRZC) de Chilpancingo, Guerrero, México. **Material y métodos:** este es un estudio observacional y retrospectivo. Fueron incluidos donantes que acudieron al BSRZC durante el año 2015. Se obtuvieron datos sociodemográficos (sexo, edad, ocupación, escolaridad, estado civil), tipo de donación (allogénica y/o altruista) y los resultados de la detección de los marcadores infecciosos por inmunoensayo (Architect i1000SR, Abbott) y Rosa de Bengala (LICON Laboratorios). Se aplicaron pruebas de comparación de proporciones (χ^2 y Fisher) de agentes infecciosos y se evaluó la asociación de la seropositividad con variables sociodemográficas y tipo de donación mediante el cálculo de razón de momios (RM), con el programa SPSS v23. **Resultados:** se analizaron 2,044 donantes (85.6% del sexo masculino, edad promedio de 30.7 años y 12.3% fueron altruistas). La presencia de marcadores infecciosos fue de 1.8%, con una mayor frecuencia de agentes no virales (sífilis: 0.6, Chagas: 0.3 y *Brucella*: 0.2%) que virales (VHC: 0.4, VIH: 0.2 y VHB: 0.1%). Estos resultados son menores a los reportados en Guanajuato, México cuya seropositividad fue de 2.4%, y los marcadores principales fueron VHC, Chagas y sífilis (0.87, 0.65 y 0.32%, respectivamente). En Veracruz, México la frecuencia de VHC (1.1%) fue superior a la obtenida en este trabajo pero coincidente con la baja positividad a VHB (0.06%). En Rionegro y Medellín, Colombia, la positividad fue de 1.2 y 3.3%, respectivamente, con una predominancia de sífilis, Chagas y VHC. En el análisis de factores de riesgo, los donantes de 40 a 65 años presentaron una asociación a tener algún marcador infeccioso (RM = 2.52, IC95% 1.28-4.98). Aquéllos con estudios de preparatoria o menos tuvieron una mayor posibilidad de poseer anticuerpos y/o antígenos de los agentes infecciosos (RM = 5.46, IC95%: 1.90-15.71), al igual que los donantes altruistas (RM = 2.42, IC95%: 1.16-5.11). **Conclusiones:** la seropositividad fue esencialmente baja, siendo sífilis y VHC los agentes más frecuentes. Los factores asociados a la presencia de dichos marcadores fueron la edad, escolaridad y la donación altruista de sangre. Será importante confirmar estos hallazgos y robustecer la investigación sobre esta problemática con análisis que incluyan una mayor cantidad de donantes y un periodo de estudio más amplio.

Importancia de los Bancos de Sangre como sensores epidemiológicos, en la búsqueda de casos seropositivos a *Trypanosoma cruzi* en población aleatoria

González Guzmán Saúl*

* Banco de Sangre del Centro Médico «La Raza».

Introducción: descrita desde hace más de 113 años en Brasil y desde 1940 en México, la enfermedad de Chagas está lejos de ser controlada, y peor aún, se encuentra dentro del grupo de enfermedades desatendidas y ligadas a la pobreza. La enfermedad de

Chagas o Tripanosomiasis Americana es una parasitosis, ocasionada por el protozooario hemoflagelado *Trypanosoma cruzi*. Existen diferentes vías de transmisión, la vectorial es la de mayor importancia seguida de la forma transfusional. **Objetivo:** demostrar la importancia de los bancos de sangre como sensores epidemiológicos en la búsqueda de casos seropositivos a *Trypanosoma cruzi* en población aleatoria. **Material y métodos:** se revisaron las bases de datos de los años 2014 a 2019 de los bancos de sangre del Centro Médico Nacional «La Raza» y el Hospital Municipal de Hueyoptla. Se identificaron los donantes seropositivos a *Trypanosoma cruzi* residentes de los municipios de Hueyoptla y Huehuetoca en el Estado de México. Se organizaron y realizaron campañas de toma de muestras sanguíneas en los centros de salud y plazas públicas de estos municipios. Las muestras recolectadas fueron analizadas en búsqueda de anticuerpos anti-*T. cruzi* con el kit ELISA-CHLIA de ABBOT empleando el equipo ARCHITECT i2000 SR®. Los casos seropositivos a la prueba de tamizaje se confirmaron en el Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de México y en el INDRE, mediante la combinación de dos pruebas (HAI, ELISA R, ELISA C e IFI). Se obtuvieron las coordenadas de los domicilios de los casos seropositivos. Se georreferenciaron y se construyó el mapa correspondiente. **Resultados:** en los bancos de sangre se identificaron 28 y tres donadores seropositivos a la presencia de anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* residentes del municipio de Hueyoptla y Huehuetoca respectivamente, se tamizaron 1,100 y 220 personas de manera aleatoria y se identificaron y confirmaron 102 y 30 casos, correspondiente a seroprevalencias del 9.2 y 13.6% en los municipios de Hueyoptla y Huehuetoca respectivamente. Comparando el número de casos seropositivos detectados en cada grupo, observamos un incremento de casos de 408% para el municipio de Hueyoptla y 1,000% para Huehuetoca. Se identificó una familia con cinco integrantes seropositivos a *T. cruzi* (padre, madre y hermanos), y una segunda familia donde abuelo y nieta resultaron seropositivos a esta infección con diferencia de edad de 60 años entre ambos. Lo que evidencia transmisión activa y la presencia de casos autóctonos. **Conclusiones:** al realizar la búsqueda intencionada de casos seropositivos a *Trypanosoma cruzi*, derivada de los casos identificados en los bancos de sangre, se evidenció un marcado incremento en el número de casos detectados en la población aleatoria. Lo anterior confirma que los Bancos de Sangre son importantes como sensores epidemiológicos para la detección de casos primarios, inicio de ciclos epidemiológicos y la detección de nuevas zonas endémicas.

Seroprevalencia de IgG anti-dengue, Chikungunya y Zika en donadores de aféresis plaquetaria y sangre periférica movilizadas en el Norte de México

Hernández Navarro Ana Karen*

* Servicio de Hematología, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.

Introducción: las enfermedades transmitidas por vectores comprenden un grupo de padecimientos en los que están involucrados diferentes agentes etiológicos, considerando el dengue de mayor importancia de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS). Otras de igual importancia para el sistema de salud son chikungunya y zika, esta última considerada como emergente debido al incremento de casos en el continente americano a partir de 2013. En México, el principal vector es el mosquito del género *Aedes*, que transmite el virus y afecta a diferentes poblaciones. Los síntomas son variados, fiebre leve hasta intensa, acompañada de dolor retro ocular, cefalea intensa, mialgias y artralgias. Las enfermedades transmitidas por vector presentan un riesgo para la seguridad transfusional, puesto que se ha detectado virus de Zika en donantes de sangre en zonas endémicas; además está demostrado que otros virus relacionados (dengue y chikungunya) se transmiten por transfusión. Por lo tanto, es necesario conocer la seroprevalencia de estos agentes, para mantener el suministro de hemocomponentes en zonas no afectadas. **Objetivo:** determinar la seroprevalencia de IgG anti-dengue, chikungunya y zika en donadores de aféresis plaquetaria (AP) y sangre periférica movilizada (SPM) en el Norte de México. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, descriptivo y observacional, realizado en el Servicio de Hematología del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González». Se analizaron datos de diciembre 2021 a junio 2022. Se incluyeron donantes de AP y SPM, a los cuales se les realizó una evaluación clínica, sin datos relevantes asociados al estatus serológico de los agentes mencionados. La detección de anticuerpos específicos IgG se realizó mediante la técnica ELISA indirecta, siguiendo las instrucciones del fabricante (EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG). La sensibilidad de la prueba para antidengue es de 100%, para antichikungunya es de 98.6% y para antizika 100%. La especificidad de la prueba para antidengue es de 100%, para antichikungunya es de 98% y para antizika 94%. **Resultados:** se incluyeron 83 muestras, las cuales 80.7% (n = 67) corresponden a donadores de AP y 18.1% (n = 15) de SPM, 32.5% (n = 27) tuvieron reactividad contra anticuerpos antidengue, 6% (n=5) antichikungunya y 10.8% (n=9) antizika. No se presentó triple reactividad en esta población. Asimismo, se analizó la doble reactividad, mostrando 81.8% (n = 9) de seroprevalencia de dengue-zika y dos (18.2%) dengue-chikungunya. Este fenómeno se pudiera justificar por la presencia de reacciones cruzadas en la detección de anticuerpos en diferentes especies (flavivirus y alfavirus); no obstante, es posible encontrar dobles infecciones en zonas endémicas. De acuerdo con la residencia, en la zona norte fue 30.7% (n = 23) con reactividad antidengue; 10.7% (n = 8) antizika y 2.7% (n = 2) antichikungunya. La seroprevalencia de doble reactividad en esta zona fue de 72.7% (n = 8) de dengue-zika y 9.1% (n = 1) en el sureste. La doble reactividad de dengue-chikungunya fue 18.2% (n = 2) de sujetos con procedencia extranjera (Guatemala y Paraguay). **Conclusiones:** la

seroprevalencia de antidengue, zika y chikungunya en donantes, demostró que la reactividad antidengue fue mayor, con 32.5% de positividad, mientras que zika y chikungunya fue 6 y 10.8% respectivamente. Estos números difieren con lo reportado en la literatura, ya que Nuevo León es catalogado como zona endémica de dengue y cuenta con reporte de casos de zika. Mientras que para chikungunya en el último año no se ha reportado ningún caso. Podemos atribuir estos valores a la migración y recepción de donantes extranjeros. Por lo tanto, es necesario tomar en cuenta la seroprevalencia por zona geográfica, para implementar medidas en la selección del donante y disminuir el riesgo de transmisión.

Seroprevalencia de la hepatitis E (HEV) en predonadores del Banco de Sangre del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga»

Flores-Vasconcelos Ivonne,*

García-Flores M Martha,[†] Vargas-Sánchez Jesús A,*
Béjar-Ramírez Yadira L,* Pompa-Mera Ericka N[§]

* Banco de Sangre del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga», SSA. † Unidad de Investigación Médica en Inmunología, Hospital de Pediatría «Sigmundo Frenk Freund», CMN, S XXI, IMSS. § Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Hospital de Pediatría «Sigmundo Frenk Freund», CMN, S XXI, IMSS.

Introducción: la hepatitis E es una enfermedad inflamatoria del hígado, causada por el virus de la hepatitis E (HEV), un agente hepatotrópico del género hepevirus y de la familia *Hepeviridae* (*Orthohepeviridae*), de amplia distribución global y que en la actualidad es considerado una de las causas de hepatitis aguda en los países en desarrollo.^{1,2} La infección es transmitida de manera entérica y puede cursar con manifestaciones extrahepáticas (colestásicas) o ser asintomática. Si bien en la mayoría de los casos la hepatitis E se autolimita, puede causar una mayor mortalidad en las mujeres embarazadas en quienes produce hepatitis fulminante principalmente en el tercer trimestre y hepatitis crónica en pacientes con algún tipo de inmunocompromiso.^{3,4} La transmisión de la infección de HEV, mediante transfusión sanguínea ha sido documentada y ocurre entre 42-50% de receptores de componentes sanguíneos contaminados con HEV, cuyos donadores de sangre eran asintomáticos al tiempo de la donación.⁵ En este contexto, los estudios de seroprevalencia permiten una primera aproximación de la circulación de HEV entre la población predonante en México. **Objetivo:** determinar seroprevalencia de anticuerpos IgG anti-HEV en 180 voluntarios predonantes de la CDMX y la zona conurbada del Valle de México, que acudieron al Banco de Sangre, del Hospital General de México en los meses de marzo a junio de 2020. **Material y métodos:** se realizó un estudio piloto observacional, transversal. Se incluyeron 180 predonantes sanos mayores de 18 años de edad, ambos sexos, quienes firmaron el consentimiento informado. Se tomó una

muestra sanguínea de 4 mL y se buscaron anticuerpos IgG anti-HEV, mediante un inmunoensayo comercial (ELISA) EUROIMMUN®, siguiendo las instrucciones del fabricante. **Resultados:** se encontró una seroprevalencia de 3.5% de anticuerpos anti-HEV de la clase IgG, en la población analizada, con una mediana de 7.06 UI/mL. **Conclusiones:** la presencia de IgG anti-HEV entre los individuos predomnantes de sangre demuestra que la población analizada tuvo exposición previa al HEV y no infección reciente en la CDMX y la zona conurbada del Valle de México. Se requiere ampliar la población de estudio, para conocer una seroprevalencia y poder así identificar factores de riesgo asociados a la infección por HEV.

Referencias

1. Kamar N, Izopet J, Pavio N, Aggarwal R, Labrique A, Wedemeyer H, Dalton HR. Hepatitis E virus infection. Nat Rev Dis Primers. 2017; 3: 17086. doi: 10.1038/nrdp.2017.86. PMID: 29154369.
2. Sotomayor-González A, Trujillo-Ortega ME, Taboada-Ramírez BI, Sandoval-Jaime C, Sarmiento-Silva RE. Phylogenetic analysis and characterization of the complete hepatitis E virus genome (Zoonotic Genotype 3) in swine samples from Mexico. Viruses. 2018; 10(8):391. doi: 10.3390/v10080391.
3. Pérez-Gracia MT, Suay-García B, Mateos-Lindemann ML. Hepatitis E and pregnancy: current state. Rev Med Virol. 2017; 27(3): e1929. doi: 10.1002/rmv.1929.
4. Abravanel F, Lhomme S, Fougère M, Saune K, Alvarez M, Péron JM et al. HEV infection in French HIV-infected patients. J Infect. 2017; 74 (3): 310-313. doi: 10.1016/j.jinf.2016.12.004.
5. Izopet J, Lhomme S, Chapuy-Regaud S, Mansuy JM, Kamar N, Abravanel F. HEV and transfusion-recipient risk. Transfus Clin Biol. 2017; 24 (3): 176-181. doi: 10.1016/j.traci.2017.06.012.

Seroprevalencia de marcadores infecciosos en donantes de sangre

Salas Ramírez Antonio,*

Guerrero Jiménez Karen Lizeth[†]

* Médico del Banco de Sangre del Centro Médico ABC, Campus Santa Fe. [†] Química del Banco de Sangre del Centro Médico ABC, Campus Santa Fe, CDMX.

Introducción: la transfusión sanguínea es pilar fundamental en la terapia médica de diversas enfermedades, misma que no está exenta de riesgos, entre ellos las reacciones transfusionales, y en mucho menos proporción, la transmisión de enfermedades infecciosas; este riesgo ha disminuido drásticamente a nivel mundial al implementar rutinariamente una selección rigurosa de los donantes mediante una historia clínica detallada, promoción a la donación altruista y el tamizaje serológico de marcadores virales, pruebas treponémicas y no treponémicas. En 1993, la Norma Oficial Mexicana (NOM) 003, hace obligatorio el estudio serológico de todas las unidades obtenidas en los bancos de sangre para la detección del antígeno de superficie del virus de hepatitis B (HBsAg), determinación de anticuerpos contra los virus de hepatitis C (VHC) y de inmunodeficiencia adquirida (VIH), adicionalmente para zonas endémicas el tamizaje de los agentes causantes de paludismo, brucelosis y tripanosomiasis

americana, este último y el *Treponema pallidum* se harían obligatorios en la actualización de la NOM en 2012. Conocer la prevalencia de estos marcadores en nuestra población brinda información para implementar medidas encaminadas a mejorar la seguridad del paciente que recibe transfusiones. **Objetivo:** determinar la seroprevalencia de agentes infecciosos transmitibles por transfusión en los donadores de sangre atendidos en el Banco de Sangre del Centro Médico ABC, Campus Santa Fe. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, descriptivo, transversal, basado en las pruebas serológicas realizadas a los donadores atendidos entre 2014 y 2021. Se incluyeron los donantes que cumplieron con todos los requisitos de NOM-253 vigente; se realizaron inmunoensayos por quimioluminiscencia para HBsAg, VHC, VIH, *Treponema Pallidum*, *Trypanosoma Cruzi* y anticuerpos totales contra el antígeno core del virus de hepatitis B (Anti-HBcore) en la plataforma Architect®-Abbott; se analizaron las variables de edad, sexo, tipo de donación. La seroprevalencia se determinó con los resultados repetidamente reactivos de las segundas muestras y los casos confirmados para *Treponema pallidum* y *Trypanosoma cruzi*. **Resultados:** en ocho años, se estudiaron 23,222 donantes, de los cuales sólo 0.77% (180 casos) fueron confirmados; de éstos 69% fueron varones (30-39 años) y 31% mujeres (50-59 años), según el tipo de donación 91.45% familiar o de reposición, 6.03% altruista y 2.51% autóloga; la prevalencia obtenida fue de 0.15% para VIH (34 casos), 0.28% para VHC (67 casos), 0.19% para HBsAg (46 casos), 0.12% para *Treponema pallidum* (30 casos) y 0.014% para *Trypanosoma cruzi* (tres casos). **Conclusiones:** la seroprevalencia en nuestra población de donantes, respecto a la estudiada en el sector público resultó mayor para VIH 0.15/0.07, mayor para VHB 0.19/0.13, menor para VHC 0.28/0.31, mientras que para *Treponema pallidum* como para *Trypanosoma cruzi* se establecen registros de prevalencia de 0.12 y 0.014%; el sexo predominante fue el masculino, mientras que la donación familiar fue la de mayor riesgo y el agente infeccioso con mayor número de casos y toma de acciones fue el VHC.

Un caso de discrepancia en la prueba de tamizaje (VIH) en la población de donadores de sangre del Hospital General Tacuba

Zaragoza Díaz Araceli*

* Hospital General Tacuba, ISSSTE. CDMX.

Introducción: se ha observado que a consecuencia de las transfusiones sanguíneas, se pueden transmitir diferentes agentes infecciosos. Entre éstos resalta el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). **Objetivo:** determinar si la discrepancia que se presentó en una donadora de sangre del Hospital General Tacuba fue determinada por circunstancias inherentes a la evolución serológica de la infección, por condiciones derivadas del paciente y/o por la técnica. **Material y**

métodos: estudio retrospectivo y analítico. El Banco de Sangre del Hospital General Tacuba recibió 10,672 donadores en cinco años, a todos los donadores se les realizó prueba de tamizaje para VIH Ag/Ab por inmunoanálisis quimioluminiscente de micropartículas (CMIA). El reactivo utilizado (ARCHITECT HIV Ag/Ab Combo), que a la letra dice cómo ocurre, en otros inmunoanálisis puede producir reacciones inespecíficas debido a otras causas, especialmente cuando se analizan muestras de poblaciones con prevalencia baja, las limitaciones del procedimiento son: 1) los anticuerpos heterófilos presentes en el suero humano pueden reaccionar con las inmunoglobulinas del reactivo e interferir en los inmunoanálisis del reactivo e interferir en los inmunoanálisis *in vitro*; 2) si los resultados del ensayo no son coherentes con los datos clínicos, se recomienda realizar otro análisis para confirmar los resultados. El día 23/09/2021 se presenta una discrepancia entre el suero (muestra) y el plasma de la donadora 21001198 esto motiva a su investigación. **Resultados:** paciente femenino de 20 años de edad, refiere una sola pareja sexual y niega factores de riesgo, sin datos patológicos al momento de la exploración física, se realiza prueba de tamizaje, de VIH Ag/Ab con muestra (suero), resultado reactivo 3.6916S/CO, la repetición de prueba fue reactiva, 3.037S/CO. Se toma una alícuota de la unidad (plasma), con resultado negativo 0.382S/CO. Se presentó una discrepancia. Se realizan las siguientes acciones: pruebas de tamizaje para VIH Ag/Ab, CMIA a las siguientes muestras: 1) muestra con EDTA de la donadora 21001198, resultado reactivo de 2.087S/CO. 2) muestra de suero de la corrida, diez donadores, resultado nueve negativos y la muestra 2101198 reactiva 2.989S/CO. 3) se toma una alícuota de los diez plasmas de la corrida, para realizar prueba, resultado negativo para todos los plasmas. 4) en las muestras de los 10 predonantes (suero), resultado fue negativo para nueve muestras y la muestra 21001198 (predonante), reactiva 2.799S/CO. Se le dio destino final a los componentes, que fueron obtenidos de la unidad 21001198. Se envía una muestra a otro banco de sangre del ISSSTE, realizan prueba CMIA para VIH Ag/Ab, una alícuota de plasma congelado, resultado negativo y el tubo con suero, resultado reactivo. El 28/09/2021 se presenta nuevamente la donadora 21001198 al banco de sangre, se realiza nuevamente la historia clínica, al interrogatorio refiere que dos días antes de la donación presentó astenia, adinamia y que el día 25/09/2021 inicia con odinofagia y fiebre 37 °C, por lo que acudió con médico particular, quien diagnóstica faringitis viral, refiere que sólo se le indicó paracetamol 500 mg, diclofenaco 50 mg y abundantes líquidos. Comenta que sólo tomó el medicamento por dos días y que lo suspendió por mejoría, resto interrogado y negado, se le toman tres muestras. Primer muestra, para realizar prueba de tamizaje para VIH Ag/Ab fue reactiva 9.417S/CO. Segunda muestra se envió al laboratorio Orthin para prueba Western blot (VIH), realizan VIH-1, resultado negativo. Tercer tubo se envía al laboratorio Eli, para prueba de Western blot (VIH), con resultado VIH-1

positivo, VIH-2 indeterminado. El 14/10/2022 se cita a la donadora nuevamente, se realiza historia clínica sin datos de importancia, se toman dos muestras, se realiza prueba de tamizaje VIH, resultado 14.099S/CO y la segunda muestra se envía a laboratorio Orthin para la prueba PCR en tiempo real para VHI-1, resultado no detectado. **Conclusiones:** se demostró que la donadora y las muestras fueron adecuadamente identificadas, la prueba de tamizaje fue correcta. Los datos clínicos que presentó la donadora probablemente se deban al virus de Epstein Barr, (EBV), anticuerpos heterófilos, es común entre los adolescentes y los adultos jóvenes, presenta un cuadro clínico semejante a un resfriado común, este puede interferir en los inmunoanálisis. Al tener una discrepancia en los resultados que se obtuvieron se realizó PCR en tiempo real para VHI-1, resultado no detectado.

Variaciones en la determinación de anti-HBc y AgVHB en donantes de sangre, efecto de la pandemia COVID-19

Baptista González Héctor,* Hernández Olicón Aura,* Martínez Reyes Cinthya,* Cedillo Valle Fernando,* Hernández Velazco Ana Cecilia*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre. Hematología. Instituto Nacional de Perinatología. CDMX.

Introducción: la determinación del antígeno de superficie de la hepatitis B, es una prueba mandatoria en el donante de sangre, pero no es obligatoria la detección de anticuerpos contra la porción central del virus de la hepatitis B (anti-HBc). Aunque estos marcadores son reactivos en diferentes etapas de la infección por VHB. **Objetivo:** establecer las variaciones en el comportamiento de la reactividad persistente del AgsVHB y anti-HBc en donantes de sangre. **Material y métodos:** de acuerdo a lo establecido en el marco regulatorio, se presentan los resultados en la determinación simultánea del tamizaje del AgsVHB (MonolisaTM HBs Ag ULTRA. Bio-Rad) en donantes de sangre y el estudio simultáneo del anticuerpo anti-HbC (MonolisaTM anti-HBc PLUS. Bio-Rad). El criterio de resultado repetidamente reactivo para AgsVHB fue la persistencia del valor p/co > 0.900 en las muestras de suero y plasma. Mientras que para anti-HBc fue la persistencia del valor p/co > 0.900 en las muestras de suero y plasma, que además fue reactivo en un método de quimioluminiscencia (Architect, ABBOT). Se presentan los resultados enero 2018 a mayo 2022, divididos en periodos previos a la pandemia (2018 y 2019), así como pandemia (2020 a 2022). **Resultados:** durante los años 2018 a 2022 (mayo), la tasa de anti-HBc (× 1,000 donantes), fue de 8.48, 9.00, 13.97, 9.66 y 506 casos. Para el AgsVHB, la tasa para los mismos años fue de 0.26, 0, 0, 0.18 y 0.43 casos. Estratificados en prepandemia (2018 y 2018) la tasa de anti-HBc y AgsVHB fue de 8.74 y 0.13 casos. Durante la etapa de pandemia la tasa de anti-HBc y AgsVHB fue de 9.56 y 0.20 casos. **Conclusiones:** No existe consenso internacional para aceptar o rechazar a los

donantes con reactividad para anti-HBc en donantes de sangre. Mientras algunos países los rechazan, en otros no se exige la realización de tal prueba. Esto es debido a diferentes razones, que van desde la validación analítica menos robusta que otros marcadores, la ausencia de una prueba confirmatoria o la presencia de falsos positivos débiles. El aumento en la incidencia de ambos marcadores durante la pandemia, no puede ser adjudicada a interferencias relacionadas con la infección por SARS-CoV-2.

DONACIÓN Y PROCESAMIENTO DE SANGRE

Atención transfusional a hemorragias obstétricas y donación altruista durante la pandemia por COVID-19. Experiencia del Banco de Sangre del Instituto Nacional de Perinatología

Medellín Lozano Mitzi Arlen,*

Hernández Cruz Eduardo,* García Varela Jorge Eduardo,*

Gudiño Santos Ericka Fabiola,*

Moreno Verduzco Elsa Romelia,* Vargas Trujillo Samuel*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre.

Instituto Nacional de Perinatología.

Introducción: la hemorragia obstétrica (código mater/código H) es una complicación frecuente que representa la primera causa de morbilidad materna en países en vías de desarrollo, siendo así un problema de salud pública y marcador socioeconómico importante. En México este padecimiento se encuentra en el tercer lugar de mortalidad de acuerdo con el boletín epidemiológico semana 53 de 2021. La pandemia ocasionada por el COVID-19 ha traído nuevos retos en la atención no solamente a donantes, sino también para las pacientes que requieren de la terapia transfusional.

Objetivo: identificar las estrategias implementadas y su efectividad en la optimización del uso de los hemocomponentes en la atención de hemorragias obstétricas en el Instituto Nacional de Perinatología (INPer).

Material y métodos: estudio analítico, descriptivo y retrospectivo sobre los mecanismos de atención a las hemorragias obstétricas durante el periodo de marzo de 2020 a mayo de 2022 en el Banco de Sangre del INPer.

Resultados: a nivel mundial las medidas implementadas por los gobiernos en respuesta a la pandemia (como la restricción de la movilidad y el distanciamiento social, más el temor de la población hacia los hospitales provocado por la posibilidad de contraer la enfermedad) comprometió la sostenibilidad del suministro de sangre. En este contexto, la atención de eventos hemorrágicos se tornó particularmente desafiante para el personal de salud. Con el fin de asegurar el suministro de hemocomponentes en el INPer, se implementaron diversas estrategias, como un voceo periódico intrainstitucional, cuya finalidad es motivar a la población del instituto a donar sangre, promoviendo así la donación altruista. Además, durante la programación de citas para la donación, se informaba de la necesidad de hemocomponentes

haciendo énfasis en las estrategias implementadas dentro del Banco de Sangre para disminuir el riesgo de contagio de COVID-19, tanto entre el personal del instituto como entre pacientes y donantes, invitando también a los donadores de reposición a regresar como donadores voluntarios en próximas ocasiones, sensibilizando así a la población general del instituto sobre la importancia de la donación altruista. Con el propósito de atender de manera oportuna los eventos hemorrágicos, se adoptaron distintas estrategias: se implementó el voceo de «código H» como primer mecanismo de aviso, esto para alertar al personal involucrado en la atención de dichos eventos y de esta manera establecer lo antes posible la comunicación entre ellos. También se creó un grupo multidisciplinario de expertos en WhatsApp para apoyar el intercambio oportuno de información entre los involucrados en la atención del código H. Todo lo anterior permitió incrementar la donación altruista de 4.2% en 2021 a 8.64% reportado en mayo de 2022; además, se dio atención oportuna en el 96.6% de los casos de hemorragias obstétricas, manteniendo una autosuficiencia en el 97.7% de los casos atendidos. **Conclusiones:** mantener informados a los involucrados en el proceso de donación en todo momento favorece la confianza hacia el personal e instituciones de salud pública. Lo antes mencionado, en conjunto con la concientización de la población del instituto sobre la donación voluntaria y la gestión correcta de los hemocomponentes, favoreció la optimización de los recursos. La comunicación efectiva entre los diversos servicios de atención del instituto se convirtió en una pieza clave para la pronta atención de las hemorragias, disminuyendo así las complicaciones que pudieran presentarse debido al retraso en la entrega de hemocomponentes.

Comparación de dos analizadores automatizados inmunohematológicos para el análisis de grupos sanguíneos y rastreo de anticuerpos irregulares en donadores de sangre total en el Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza», IMSS

Zamudio Chávez Óscar*

* Jefe del Laboratorio del Banco de Sangre Centro Médico Nacional «La Raza», IMSS.

Introducción: los analizadores automatizados inmunohematológicos utilizados en los laboratorios clínicos de los bancos de sangre ahorran tiempo y disminuyen errores asociados a pruebas manuales, por lo que para los laboratorios clínicos de bancos de sangre concentradores, como el Banco Central de Sangre del CMN «La Raza», es necesario implementar el analizador automatizado que tenga mejor sensibilidad y especificidad de acuerdo a la población usuaria.

Objetivo: comparar dos analizadores automatizados inmunohematológicos para el análisis de grupos sanguíneos y rastreo de anticuerpos irregulares en donadores de sangre total en el Banco Central de Sangre del CMN «La Raza». **Material y métodos:** se

realizó un estudio comparativo entre dos analizadores automatizados inmunohematológicos (Erytra® y Ortho Vision Max®) durante el mes de diciembre de 2021 a mayo de 2022 en el laboratorio clínico del Banco Central de Sangre del CMR. Se procesaron un total de 451 muestras de sangre de donadores de sangre total y se les determinó sistema ABO y Rh (D), a 10 muestras de sangre de donadores con Rh negativo se les realizó fenotipo Rh y a 90 muestras de sangre de donadoras con antecedente de dos o más gestas se les realizó la detección de anticuerpos irregulares (RAI), se procesaron en ambos equipos por personal laboratorista, con un asesor presencial de ambos equipos y se compararon con la técnica manual del servicio de inmunohematología como estándar de oro referente. **Resultados:** de un total de 451 muestras de sangre de donadores, se obtuvieron 304 O Rh (D) positivo (67.4%), 92 A Rh (D) positivo (20.4%), 41 B Rh (D) positivo (9%), 4 AB Rh (D) positivo (0.8%), 5 O Rh (D) negativo (1.1%), 5 A Rh (D) negativo (1.1%) con una sensibilidad y especificidad compartida del 100%. Se fenotiparon 10 muestras de donadores Rh (D) negativo obteniendo nueve (90%) muestras fenotipo ccee y una (10%) ccEE, con una sensibilidad y especificidad compartida del 100%; se realizó la detección de anticuerpos irregulares (RAI) en 90 muestras, detectando dos casos positivos en el analizador automatizado Ortho Vision Max® en contraste con solo un caso detectado por el analizador automatizado Erytra®; en las pruebas manuales por el servicio de inmunohematología solo se detectó un caso. Al analizar estadísticamente en el cuadro de 2 × 2 se obtuvo una sensibilidad del 100% para ambos analizadores y una especificidad del 100% para el analizador automatizado Erytra® y 98% para el analizador automatizado Ortho Vision Max®. **Conclusiones:** la sensibilidad y especificidad para el análisis de grupos sanguíneos para ambos analizadores automatizados inmunohematológicos son muy altas (100%); sin embargo, en la detección de rastreo de anticuerpos irregulares se encontró una discrepancia, por lo que la especificidad para el analizador automatizado Ortho Vision Max® es levemente menor que la especificidad encontrada para el analizador automatizado Erytra®.

Diseño de una red neuronal para la predicción del evento adverso en donantes de sangre

Carreño-Durán Luis Ramón*

* Banco de Sangre y Medicina

Transfusional. Hospital Médica Sur.

Introducción: la presencia de eventos adversos (EA) durante todo el proceso de donación debe ser anticipada mediante su detección de riesgos. Se han desarrollado varias herramientas de predicción de síncope, las redes neuronales (RN) son modelos no lineales complejos inspirados en el funcionamiento de las redes neuronales biológicas, son consideradas como un tipo de inteligencia artificial. Se utilizan para estimar funciones complejas (no lineales) que requieren una gran cantidad de variables. Dado que uno de

los principales en la predicción del EAD es que en sí mismo puede ser la presentación final común de varias condiciones que son muy heterogéneas en términos de pronóstico, la ausencia de linealidad en dicho contexto podría hacer que la aplicación de las redes neuronales sea atractiva. **Objetivo:** diseñar y evaluar una red neuronal de predicción de la ocurrencia del EA como una herramienta de apoyo para las medidas de prevención y asistencia durante la donación. **Material y métodos:** se diseñó una arquitectura de RN a partir del lenguaje de programación Python, empleando la librería Keras, se ingresaron 4,475 datos de donantes aceptados en el Banco de Sangre de Médica Sur, considerando 14 variables independientes: género, peso, talla, volemia, edad, riesgo de caídas, temor y ansiedad, ayuno, primera vez o repetición, el tipo de componente, sístole, diástole, FC y temperatura. Los datos fueron particionados aleatoriamente en un subconjunto de entrenamiento (3,567) y otro de validación (908), en una proporción de 70/30, respectivamente. **Resultados:** la arquitectura del RN con mayor eficiencia en la predicción del EAD se configuró con una capa de entrada, cuatro capas ocultas con 30 perceptrones y una capa de salida, empleando los algoritmos ReLu y Softmax y un factor de activación sigmoide para el entrenamiento de la Red Neuronal realizando 1,000 repeticiones. La validación del algoritmo arrojó que de 908 donantes particionados por el algoritmo al azar 408 presentaban EAD, la Red Neuronal identificó correctamente 330 donantes con EA con precisión de 74%. La exactitud general del algoritmo es de 69% para predecir confiablemente la ocurrencia de un EAD. **Conclusión:** la RN diseñada es una herramienta confiable para utilizarse en la predicción de EA. Si bien estas tecnologías de análisis requieren un conocimiento específico para su diseño, una vez creadas pueden ser aplicables en cualquier banco de sangre siempre y cuando se uniformen comparativamente a las variables de entrenamiento. Se necesitan estudios de validación prospectivos para probar su capacidad predictiva y compararla tanto con las reglas existentes como con la práctica clínica.

Efecto durante el primer año de la pandemia de COVID-19 en las donaciones de sangre y en el uso de componentes sanguíneos en el Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría

Medina Macías Margarita Leticia*

* Médico adscrito al Banco de Sangre del

Instituto Nacional de Pediatría. CDMX.

Introducción: durante una crisis las personas muestran una mayor disposición a ayudar después de un desastre. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 fue una crisis continua que afectó a todas las personas con el potencial de representar una amenaza directa para la salud de todos. Y esto puede afectar negativamente la disposición de donar sangre. **Objetivo:** establecer los efectos de la pandemia de COVID-19 en la donación de sangre y el uso de hemocomponentes en el INP durante el primer año de contingencia sa-

nitaria en México. **Material y métodos:** analizamos la tasa de donantes aceptados y diferidos (donantes aceptados o diferidos/candidatos a donar registrados, por 100) entre el 1 de marzo de 2020 al 28 de febrero de 2021 (durante la pandemia), y entre el 1 de marzo de 2019 y el 29 de febrero de 2020 (antes de la pandemia). Asimismo, se analizaron las transfusiones realizadas durante los mismos periodos. **Resultados:** durante los meses de marzo, abril y mayo de 2020 se declaró emergencia sanitaria nacional con confinamiento obligatorio y hubo una asistencia de candidatos a donar promedio mensual de 549 en comparación con la asistencia de tres meses previos (diciembre 2019, enero y febrero de 2020) de 718 promedio mensual de candidatos a donar, con una disminución de 23.5%. Según el tipo de donación, hubo una disminución de 52.4% en los voluntarios y altruistas no remunerados y un aumento de 11% en las donaciones familiares. Antes de la pandemia los pacientes recibían un total de 10,111 componentes sanguíneos a 2,526 pacientes que representaba un promedio de 4.0 componentes sanguíneos por paciente. En el periodo de marzo de 2020 a febrero de 2021 se transfundieron 2,439 pacientes y se administraron 9,074 componentes sanguíneos que representaron un promedio de 3.7 componentes sanguíneos por paciente. Por lo tanto, hubo una disminución de -3.4% en el número total de pacientes transfundidos y una reducción de -7.73% en el número de componentes sanguíneos administrados. En cuanto a la relación entregado/solicitado de los hemocomponentes, también encontramos diferencias significativas en el periodo de marzo de 2019-febrero de 2020, la relación fue de 33% en comparación con marzo 2020-febrero 2021 que la relación fue de 37.5%, ya que se valoraron las solicitudes de hemocomponentes en todos los turnos con criterio restrictivo. **Conclusiones:** la implementación del confinamiento a nivel nacional produjo una disminución de 20% en la recolección de sangre en el INP. La escasez de sangre produjo una disminución de 11.4% en el número total de pacientes transfundidos y una reducción de 10.8% en número de componentes sanguíneos administrados durante los meses de confinamiento. Apoyado por la optimización del uso de los productos sanguíneos y la implementación de estrategias restrictivas de transfusión tuvimos una suficiencia de hemocomponentes para satisfacer las necesidades transfusionales de todos los pacientes. Las otras fases de la pandemia no mostraron diferencias significativas, lo que indica que el Banco de Sangre y los donantes se adaptaron a las nuevas circunstancias.

Efectos de la pandemia de la enfermedad COVID-19 sobre las causas de diferimiento del donante

Baptista-González Héctor Alfredo,*
Martínez-Reyes Cinthya,* Ortega Pérez Shalom,*
Hernández-Olicón Aura,* Hernández Jiménez Rocío*
* Medicina Transfusional y Banco de Sangre. Médica Sur, Ciudad de México.

Introducción: el análisis de las causas de diferimiento o exclusión de los candidatos a donantes ofrece la oportunidad de identificar a la población atendida y establecer las acciones de mejora. Sin embargo, la pandemia por la enfermedad COVID-19, cambió la manera como se relacionó la sociedad y las prácticas en atención de donantes y pacientes, cuyos impactos a mediano y largo plazo no se han definido aún. **Objetivo:** describir el comportamiento en la frecuencia de las causas de diferimiento en donantes de sangre, comparando los periodos previos y durante la pandemia. **Material y métodos:** se recolectó la información sobre las causas de diferimiento de donantes divididos en dos periodos. Primer periodo o prepandemia, que comprende a los donantes diferidos en los años 2013 a 2019 y periodo de pandemia para los donantes evaluados de enero de 2020 a mayo de 2022. **Resultados:** el número de donantes atendidos por año fueron: 2013 (3,689), 2014 (4,521), 2015 (3,406), 2016 (3,866), 2017 (4,622), 2018 (4,473), 2019 (3,915), 2020 (5,360), 2021 (5,184) y 2022 (2,874). Con un total de donantes de 41,911, se registraron 6,143 donantes diferidos durante los periodos de estudio. En el periodo prepandemia y de pandemia fueron 3,589 y 2,554 donantes diferidos, respectivamente. Para los años 2013 a 2019, el porcentaje de diferimiento, respecto al total de donantes atendidos fue de 9.8, 9.7, 9.7, 12.8, 12.1, 13.1 y 20.9%. Para los años 2020 a 2022, representaron 18.7, 19.1 y 19.7% para el periodo de pandemia. En el periodo prepandemia el porcentaje de frecuencia de las principales causas de diferimiento, prepandemia vs pandemia fueron: hemoglobina baja 49.7% (1,627) vs 51.9% (791); venas no aptas 14.7% (480) vs 6.5% (98); hipotensión arterial 11.4% (374) vs 15.4% (232); hipertensión arterial 3.1% (102) vs 9.2 (139); se retiró antes de donar 6.7% (219) vs 8.3% (125); prácticas de riesgo, 5.1% (167) vs 4.8% (72); reflejo vaso-vagal, 5.5% (181) vs 1.1% (17) y otras causas, 3.7% (122) vs 2.8% (42 casos). **Conclusión:** la hemoglobina baja es una de las principales causas de diferimiento en México y Latinoamérica, sin cambios antes o durante la pandemia. El acceso venoso inadecuado ocurre en 15-24% y en los periodos de estudio bajó de 14.7 a 6.5%. La hipertensión arterial aumentó drásticamente, esto puede ser debido a la pérdida del entorno seguro derivado del autoconfinamiento y el estrés causado por encontrarse en un entorno hospitalario, el reflejo vasovagal disminuyó marcadamente, así como las venas no aptas, esto derivado del aumento de los donantes recurrentes y de repetición.

El ayuno pre donación y la presencia de eventos adversos asociados a la donación, diferencias antes y durante la pandemia de COVID-19

Cornejo Pozos Martín,*
Hernández Jiménez Rocío Magdalena,*
Mendoza Hernández Ana Laura,*
Baptista González Héctor*
* Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Médica Sur. Ciudad de México.

Introducción: hasta 7.6% de los donantes presentan algún tipo de evento adverso (EA) y 0.3% son graves y afecta directamente a la tasa de retorno de donaciones subsecuentes. Dentro de los factores de riesgo asociados al EA no se tiene definido el papel de tiempo de ayuno previo a la donación y si han cambiado en los años de pandemia. **Objetivo:** evaluar la posible asociación del tiempo de ayuno y la incidencia y severidad de EA asociados antes (PP) y durante la pandemia (DP) de COVID-19. **Material y métodos:** el ayuno y el tiempo estimado en horas de ayuno, se documentaron en el proceso de registro y evaluación del donante. Como eventos cercanos al fallo en el proceso de donación (ECFD), se registraron los periodos de ayuno 5-10, 11 a 15 y 16 a 20 horas. Como variable de resultado se documentó la presencia de EA (náusea, vómito, diaforesis, palidez, mareo, pérdida del estado de conciencia, hipotensión arterial). Se presentan los resultados de esta práctica implementada de los años 2019, 2020, 2021 y 2022. **Resultados:** durante este periodo, en 12,758 donantes se documentó la variable de ayuno; siendo de 5-10 horas (3,394/17.89%), 11-15 horas (8,971/47.2%) y de 16 a 20 horas (393/2%) en el periodo de estudio. La frecuencia de ayuno y EA fue de 55.8 y 3.7%, 73.6 y 2.6%, 69.8 y 1.4%, 64.8 y 1.8% para cada año, respectivamente. La frecuencia por intervalo de ayuno y EA por año fueron: 2019, 5-10 horas, 26.3 y 1.6%; de 11 a 15 horas, 69.8 y 2.1% y de 16-20 horas, 3.9 y 0.9%. Para 2020, 5-10 horas con 25.9 y 0.7%; de 11-15 horas, con 71.1 y 1.7% y de 16-20 horas, con 2.8 y 0.1%. Para 2021, 5-10 horas, con 28.5 y 0.3%; de 11-15 horas, con 69.2 y 1.3% y de 16-20 horas, con 2.2 y 0.2%. Para 2022, 5-10 horas, con 23.4 y 0.3%; de 11-15 horas, con 71.8 y 1.4% y de 16-20 horas, con 4.6 y 0.1%, para ayuno y EA, respectivamente. **Conclusiones:** la frecuencia del ayuno PP cambió de 55.8 a 64.8% DP. Pero la frecuencia de EA bajó de 3.7% en PP a promedio de 1.8% DP. La frecuencia de ayuno por intervalos por año permaneció constante. La disminución del EA fue independiente del tiempo de ayuno y es posible la participación de otras variables relacionadas a las características del donante que se autoseleccionó durante la pandemia.

Evaluación del control de calidad de hemocomponentes obtenidos mediante el separador automatizado de sangre total REVEOS en el Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza»

Arroyo Vázquez Miriam*

* Química adscrita al Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza». Instituto Mexicano del Seguro Social.

Introducción: la extracción de sangre total y su posterior procesamiento requiere de técnicas adecuadas para garantizar la bioseguridad del donante y receptor. Los métodos para el fraccionamiento de componentes han evolucionado desde técnicas manuales, equipos semi y automatizados de tercera generación (Reveos).

En el Banco Central de Sangre se introdujo el proceso automatizado de separación de hemocomponentes con el sistema Reveos, que disminuye errores asociados a múltiples pasos manuales, con una centrífuga computarizada que separa en 20 minutos cuatro unidades de sangre total en plasma, concentrado eritrocitario (CE) y concentrado plaquetario (CP), siendo evaluados con los requisitos de calidad establecidos en la normativa nacional vigente. **Objetivo:** evaluar los resultados obtenidos del control de calidad de los principales hemocomponentes obtenidos mediante Reveos en el BCS CMR.

Material y métodos: se realizó un estudio descriptivo en el servicio de laboratorio clínico de aseguramiento de la calidad del BCS CMR, se analizaron un total de 281 bolsas de sangre total y 665 componentes sanguíneos, 230 concentrados eritrocitarios, 227 concentrados plaquetarios y 208 plasmas, en un periodo de diciembre de 2021 a mayo de 2022; los parámetros de medición que se les realizaron corresponden con los especificados por la normativa nacional, las muestras se analizaron en los siguientes equipos: analizador hematológico PENTRA XL 80, equipo para control bacteriológico BACTEC FX TOP UNIT, analizador de hemoglobina libre PLASMA LOW, refractómetro automático RX, potenciómetro ORION STAR A221, coagulómetro STA COMPACT MAX, apegados a la normativa del sistema de gestión de calidad.

Resultados: se obtuvo una media del peso de la bolsa de sangre total de 786.91 gramos con una desviación estándar (DE) (± 13.9), media del volumen 456.7 mililitros (DE ± 13.23); para los CE se obtuvo una media de volumen de 289.49 mililitros (DE ± 19.5), media de hematocrito 56.9% (DE ± 3.29), media de hemoglobina 56.97 g/dL (DE ± 7.16), media de leucocitos residuales 0.3×10^9 células/unidad (DE $\pm 0.1 \times 10^9$), media de hemólisis 0.35% (DE ± 0.21); en los plasmas a la inspección todas las unidades se reportaron íntegras, sin color anormal o coágulos visibles, la media de volumen fue de 194.28 mililitros (DE ± 22.31), la media de proteínas totales fue de 71 g/L (DE ± 3.5), con una media eritrocitaria de 0.6×10^9 células/unidad, una media leucocitaria de 0.1×10^9 células/unidad, una media plaquetaria de 18.9×10^9 células/L (DE ± 22.9); para los CP se obtuvo una media de volumen de 63 mililitros (DE ± 4.1), la media del contenido de plaquetas 11.3×10^{10} células/unidad (DE $\pm 4.2 \times 10^{10}$), la media de leucocitos residuales 0.1×10^9 células/unidad (DE ± 0.1), la media de pH 6.81 (DE ± 0.42), se reportan todas las unidades estudiadas sin desarrollo bacteriológico.

Conclusiones: la automatización del fraccionamiento de hemocomponentes contribuye a la estandarización y mejora de procesos dentro del Banco de Sangre, evaluado satisfactoriamente en el BCS CMR cumpliendo con la normativa nacional de calidad.

Exactitud de la medición de hemoglobina mediante espectroscopia oclusiva en donantes altruistas de sangre

Rivera Medina Juan Josue*

* Unidad Médica de Alta Especialidad No. 34, Hospital de Cardiología, Instituto Mexicano del Seguro Social, NL, México.

Introducción: la medición de los niveles de hemoglobina (Hb) en potenciales donadores de sangre es una parte fundamental del proceso de selección para garantizar la seguridad de los donadores y la óptima calidad de los hemocomponentes obtenidos. En la actualidad, existen diversos métodos no invasivos para determinar niveles de Hb y son pocos los estudios que se han realizado en donadores de sangre altruistas para determinar la concordancia de dichos resultados con los métodos *point of care* que habitualmente se utilizan en los bancos de sangre y puestos de sangrado. En nuestro Banco de Sangre determinamos niveles de hemoglobina y hematocrito de una muestra de sangre venosa con el uso del CELL-DYN Ruby (Abbot Core Laboratory, Illinois, U.S.A). **Objetivo:** determinar la concordancia de los niveles de Hb en donadores altruistas de sangre medida mediante método no invasivo, sensor NBM-200 (Orsense Ltd) y nuestro método *point of care*, CELL-DYN Ruby (Abbot Core Laboratory, Illinois, U.S.A). **Material y métodos:** se incluyeron a todos los donantes de sangre que participaron en campaña de donación altruista extramuros de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología No. 34 «Dr. Alfonso J. Treviño» del Centro Médico Nacional del Noreste. Previa firma de consentimiento informado se realizó medición no invasiva de Hb utilizando el sensor NBM-200 (Orsense Ltd) colocado durante un minuto en el pulgar de los participantes. Posterior a valoración médica y de acuerdo con los criterios de aceptación de la NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos; se procedió a la obtención de la unidad de sangre total, al momento de la punción venosa se obtuvieron de la bolsa satélite 5 mL de sangre total colectados en tubos con EDTA (Becton, Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ, USA) que posteriormente fueron procesados en el analizador CELL-DYN Ruby (Abbot Core Laboratory, Illinois, U.S.A). Se realizó estadística descriptiva de las variables demográficas usando medidas de tendencia central; se analizó correlación de Pearson entre los niveles de hemoglobina no invasiva e invasiva además de los límites de concordancia utilizando gráficos de Bland-Altman; se utilizó t de Student para comparación de medias. **Resultados:** se incluyeron un total de 173 donadores, 105 (60.69%) hombres y 68 (39.30%) mujeres. La mediana de edad fue de 35 años con rango de 18 a 64 años. La media de presión arterial media fue de 92 ± 11.86 mmHg. La Hb media fue de 14.69 gr/dL ± 1.64 con el método invasivo y de 14.86 gr/dL ± 1.12 con el método no invasivo, con $p = 0.095$. La correlación de Pearson entre la hemoglobina no invasiva e invasiva en todos los donadores fue de 0.601 con una $p < 0.000$, en hombres 0.51 y en mujeres 0.46. **Conclusiones:** el uso de la medición no invasiva de Hb en nuestra población mostró una correlación estadísticamente significativa y sin diferencias importantes en las medias de hemoglobina, por lo que puede ser considerado un método útil para el tamizaje de donadores altruistas de sangre.

Factores socioculturales que influyen en la donación de sangre

Cortés Márquez Silvia Rosalba*

* Médico, Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza». Instituto Mexicano del Seguro Social.

Introducción: las transfusiones de sangre y de sus componentes constituyen el tratamiento más utilizado para corregir muchas enfermedades. La unidad de sangre donada por una persona es la que hace posible la transfusión sanguínea. Conocer el nivel de conocimiento que tienen los donantes, la población en general y el propio personal de salud sobre la sangre, la transfusión y la donación de sangre permite crear estrategias adecuadas para informar adecuadamente y romper mitos que sean barrera de acercamiento a los Bancos de Sangre. **Objetivo:** obtener información sobre los conocimientos, actitudes y mitos relacionados con la donación de sangre. **Material y métodos:** estudio transversal y descriptivo utilizando un instrumento electrónico validado aplicado a donantes, público en general y personal de salud, para conocer las características sociodemográficas, conocimientos, actitudes, miedos y mitos asociados a la donación de sangre. Para el análisis de los datos se usaron pruebas estadísticas descriptivas. **Resultados:** de las 787 encuestas aplicadas, 62.14% corresponden al género femenino, el rango de edad con mayor participación es de 31-40 años de edad con 40.04%. Únicamente 14% de los encuestados afirmaron haber donado sangre, de los cuales 89.3% manifestaron tener conocimientos generales sobre las necesidades, utilización y análisis de la sangre y lugar de donación, aunque sólo 23.3% poseían conocimientos más específicos. Cabe hacer notar el hecho de que casi la mitad de los encuestados creía que se comercializaría la sangre (49.6%). Con respecto a la predisposición hacia la donación de sangre, se encontró que del total de encuestados, 425 (87.3%) estarían dispuestos a donar sangre en el futuro. Destacan como razones principales que motivan a donar sangre en el futuro el interés de ayudar a un familiar o a un amigo enfermo (97.6%), o bien en el caso de una catástrofe nacional (62.8%), ambas señaladas como muy importantes. Al preguntar sobre el medio de comunicación por el cual les gustaría recibir información acerca de la donación, 62.3% de los encuestados prefirieron las redes sociales. Las principales razones que desmotivan a los encuestados a donar son: las causas médicas (75.7%); la desconfianza en la esterilidad del material (10.94%) y la falta de tiempo para hacerlo (31.95%). Por otra parte, también es notable el rechazo a la punción (16.46%). **Conclusiones:** los resultados permiten sugerir que las campañas de promoción de la donación voluntaria de sangre deberían centrarse en la difusión de información más precisa sobre los requisitos para ser aceptado como donante de sangre, recalcando la seguridad del proceso desde el punto de vista del contagio de enfermedades infecciosas. Los aspectos relacionados con el efecto negativo que ejerce la coexistencia de

la donación por reposición y la voluntaria sobre la predisposición a donar sangre, así como la necesidad de difusión masiva son cuestiones más complejas de abordar que requieren de una inversión económica y de cambios en las políticas.

Impacto de la colecta externa para la generación de la cultura de la donación altruista de sangre

Rodríguez Pérez Brenda Elizabeth,*
Vera Ramírez Leila*

* Instituto Mexicano del Seguro Social, Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza».

Introducción: la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud establecen que para abastecer de sangre segura a la población se debe fomentar el trabajo en equipo, obtener la sangre y componentes sanguíneos de donantes voluntarios y altruistas, no remunerados y regulares, asegurándose que reciban una atención de calidad.¹ Cada año, el Banco Central de Sangre lleva a cabo colectas externas, buscando fomentar el altruismo, acudiendo a zonas de referencia para las comunidades. La NOM 253-SSA1-2012 estipula que el donante voluntario y altruista proporciona su sangre o componentes sanguíneos para uso terapéutico, sin la intención de beneficiar a una persona en particular, motivada por sentimientos humanitarios y de solidaridad.¹ En el mediano plazo se buscan implementar estrategias que lleven a la comunidad en general a realizar la donación de sangre de manera recurrente. **Objetivo:** evaluar el impacto de la colecta externa en la generación de la cultura de la donación altruista de sangre. **Material y métodos:** se realizó estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en el que se incluyeron donantes altruistas, quienes acudieron de manera espontánea a donar sangre al Banco Central de Sangre, en el periodo comprendido de enero de 2017 a diciembre de 2021. Se tomó el total de personas asistentes por año; dicho comparativo permitió observar las diferencias que año con año llevan a mantener y elevar el porcentaje de asistencia. **Resultados:** el estudio arrojó la siguiente información: para 2017 hubo un total de 1,132 aceptados de 1,148 asistentes; 736 fueron aceptados en 2018 de las 740 que asistieron; 842 personas aceptadas en 2019 de las 856 que acudieron; para 2020 la cifra aumentó a 2,413 de 2,452 asistentes, mientras que en 2021 se aceptaron 2,281 de las 2,309 asistentes. **Conclusiones:** se observa que la fluctuación de personas asistentes no fue constante, sin embargo, existe un alto porcentaje de aceptación, encontrándose arriba de 90%. En los dos últimos años del estudio, la población aumentó, encontrando que una de las acciones que ayudó fueron las colectas externas, es decir, acercar el proceso de donación a la comunidad. Como bien se mencionan en los diversos aparatos normativos, la donación genera mayor impacto si se proveen de insumos necesarios que le hagan

accesible, tal es el caso de las colectas externas realizadas en universidades como la UNAM y el IPN, explanadas de gobiernos locales (alcaldías), oficinas centrales del IMSS; acciones para difundir cómo es el proceso de donación en espacios fuera del Banco de Sangre, derribar mitos de la donación al hacer visible el proceso de extracción, dar cuenta de los beneficios de donar a nivel personal (entrega de resultados de serología) y colectivo (aportando a tratamientos dirigidos a pacientes hospitalizados).

Referencia

1. Por I. Marco normativo Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.

Linfopenia como causa de descarte de sangre total en colectas externas de donación voluntaria y altruista

Portillo García Mireya Leticia*

* Médico. Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Chihuahua.

Introducción: el Centro Estatal de Transfusión Sanguínea (CETS) de Chihuahua lleva a cabo colectas externas de donación de sangre para facilitar y fomentar la donación voluntaria y altruista (DVA) y cubrir al máximo la necesidad de componentes sanguíneos. Al reiniciar las colectas externas de DVA durante el año 2021 el criterio de diferimiento de linfocitos menores a 1,500 (linfopenia) en predonantes se convirtió en causa de descarte de unidades de sangre total al detectar dicha cifra en la biometría hemática procesada postcolecta. **Objetivo:** dar a conocer el número de unidades de sangre total descartadas de colectas externas de DVA al detectar en el donador valorado como apto, linfocitos menores a 1,500 en su muestra procesada para biometría postcolecta externa de DVA y su repercusión en el número de unidades disponibles para su uso en terapia transfusional. **Material y métodos:** es un estudio descriptivo, retrospectivo. Se recabó y analizó la información del sistema informático vigente en el CETS durante el año 2021 y de enero a mayo de 2022. La actualización de los lineamientos de diferimiento en 2020 y la reapertura de colectas externas de DVA durante 2021 hizo que un criterio de diferimiento se convirtiera en una causa de descarte al detectar linfocitos menores a 1,500 en la muestra para biometría hemática procesada posterior a la colecta externa, ya que no es posible trasladar el equipo de un lugar a otro. Se analizó el número de unidades recolectadas en colectas externas, unidades descartadas por presentar linfocitos menores a 1,500, serología reactiva de dichas unidades o notificación por parte del donador de alguna sintomatología o detección de COVID-19 en las dos semanas posteriores a la donación. **Resultados:** se descartaron 252 unidades de sangre total entre enero de 2021 y mayo de 2022 al detectar linfocitos menores a 1,500 en la biometría hemática procesada postcolectas externas

de DVA. En el año 2021 se captaron 4,338 unidades de sangre total provenientes de DVA, 142 (3%) de ellas se les dio destino final por presentar linfocitos menores a 1,500. En el periodo de enero a mayo de 2022 se han captado 1,769 unidades de DVA, de las cuales 110 (6%) se descartaron por la razón mencionada anteriormente, duplicándose el descarte en los primeros cinco meses del año en curso. Las unidades que se descartaron no presentaron serología infecciosa reactiva. Ninguno de los donadores notificó algún malestar en las dos semanas posteriores a la donación o positividad a COVID-19. **Conclusiones:** es importante tomar en cuenta la logística de las colectas externas de DVA en los procedimientos de selección, diferimiento y descarte, para facilitar el aumento en el número de unidades de DVA disponibles para transfusión sin afectar la seguridad de las mismas y abatir la donación por reposición paulatinamente. Recordemos que existen causas no relacionadas a alguna patología por las cuales los linfocitos disminuyen y esto no tendrá ninguna repercusión en el paciente, que se verá beneficiado con la transfusión de estos hemocomponentes.

Linfopenia en donantes de aféresis plaquetaria durante la pandemia de COVID-19

Alvarado Navarro Dalila Marisol*

* Médico responsable Medicina Transfusional. Servicio de Hematología, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.

Introducción: el proceso de selección del donador es determinar si un individuo se encuentra en condiciones óptimas para realizar la donación sin que existan riesgos para su salud ni para el receptor. Uno de los objetivos del Centro de la Transfusión Sanguínea (CNTS) es garantizar la seguridad transfusional con relación al COVID-19, por lo que se establecieron lineamientos donde se menciona que son aceptados para donación: sujetos asintomáticos, sin contacto cercano y con linfocitos > 1.5 k/ μ L. Por otro lado, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en las recomendaciones preliminares para los servicios de sangre no establece el conteo linfocitario < 1.5 k/ μ L como criterio para rechazo de donantes. A pesar de que la linfopenia está descrita dentro de las anomalías de la biometría hemática en pacientes con infección por SARS-CoV-2; la bibliografía menciona un valor de linfocitos < 1.0 k/ μ L, además de la presencia de neutrofilia y leucocitosis. **Objetivo:** determinar el número de donantes de aféresis plaquetaria (AP) con linfopenia durante la pandemia y evaluar un punto de cohorte linfocitario en donantes con linfopenia aislada (LA). **Material y métodos:** estudio retrospectivo realizado en el Servicio de Hematología del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González»; se evaluaron resultados de leucocitos, neutrófilos y linfocitos de candidatos a donación de AP, durante el periodo de marzo de 2020 a junio de 2022. Se elaboró la historia clínica y se realizaron estudios de laboratorio solamente a aquellos sujetos clínicamente sanos sin factores de riesgo, entre ellos, los relacionados a COVID-19 (ausencia de contacto cercano, sin viajes recientes, sin datos

de infección activa). Los datos fueron analizados con prueba de χ^2 para evaluar su asociación. **Resultados:** de los 420 candidatos entrevistados para donación de AP, 28.5% (120) no cumplieron con los criterios para donación, de los cuales 14.5% (61) fue por hallazgos en la evaluación clínica y 14.0% (59) por hallazgos en estudios de laboratorio. Del último grupo, 76.3% (45) presentaron linfopenia, es decir, que la mayoría de los individuos que tuvieron alteraciones en estudios de laboratorio fue por linfocitos < 1.5 k/ μ L. Dentro de esta población 84.4% fueron masculinos y la mediana de edad fue 33 años (19-65 años), la mediana de linfocitos fue 1.32 k/ μ L (0.64-1.48 k/ μ L). El 91.1% (41) fueron sujetos con LA. En 6.7% (3) de los casos se observó linfopenia con neutrofilia y solamente 2.2% (1) presentó linfopenia con neutrofilia y leucocitosis. El 61% (36) que presentaban LA tuvieron conteo de linfocitos entre 1.0-1.5 k/ μ L. Tomando en consideración el diferimiento de LA con un punto de cohorte de linfocitos a 1.0 k/ μ L, la tasa de rechazo por alteraciones en estudios de laboratorio se reduciría de 76.3 a 15.3% ($p = 0.001$). **Conclusión:** la linfopenia en donantes de AP mostró tener alta prevalencia (76.3%) en esta población. Por lo tanto, recomendamos considerar además de los hallazgos clínicos, la leucocitosis y neutrofilia antes de rechazar a un donante por LA, así como establecer un punto de cohorte de linfocitos hasta 1.0 k/ μ L para aumentar la captación de donantes de AP.

Bibliografía

1. NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
2. Actualización del lineamiento técnico para la selección y diferimiento de donantes en México, en relación al COVID-19 y otras infecciones respiratorias agudas. 05 de Enero 2022. Versión 6.0.
3. Recomendaciones preliminares para los servicios de sangre frente al potencial impacto de la diseminación de la infección de Coronavirus (COVID-19), en la disponibilidad y seguridad de la sangre y componentes sanguíneos. 2020.
4. Lippi G, Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. Clin Chem Lab Med. 2020; 58 (7): 1131-1134.
5. Qin C, Zhou L, Hu Z, Zhang S, Yang S, Tao Y, Xie C et al. Dysregulation of immune response in patients with coronavirus 2019 (COVID-19) in Wuhan, China. Clin Infect Dis. 2020; 71 (15): 762-768.

Prevalencia de hemoglobinopatía S heterocigota en donadores de sangre aptos en el Banco de Sangre del HRPJ ISSSTE Oaxaca

Morales Mesinas Montserrat Alicia*

* Laboratorista del Banco de Sangre. Hospital Regional «Presidente Juárez», ISSSTE Oaxaca.

Introducción: la calidad y seguridad de la obtención de sangre, así como la de los hemocomponentes, debe asegurarse a través del proceso de la selección del donador hasta la administración de estos hemocomponentes al receptor. En México se lleva a cabo la selección del donador conforme a lo establecido en la NOM-253-SSA1-2012 para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos; no obstante, la búsqueda de otras enfermedades de carácter hematológico, donde los donadores aptos presentan concentra-

ciones de hemoglobina dentro de los valores de referencia establecidos en ésta, pero sin estudiar la morfología y/o función eritrocitaria que pudiese estar afectada. Una de estas enfermedades es la hemoglobinopatía S, en donde encontramos la presencia de hemoglobina S en su carácter heterocigoto, siendo asintomática en donadores aptos, pero detectable con la prueba de inducción de drepanocíticos. Por esta razón, se propone realizar la inducción de drepanocitos en donadores aptos en el Banco de Sangre con la finalidad de establecerla como prueba de escrutinio que permita asegurar la calidad de los concentrados eritrocitarios. **Objetivo:** determinar la prevalencia de hemoglobinopatía S heterocigota en donadores aptos en el Banco de Sangre del HRPJ ISSSTE Oaxaca. **Material y métodos:** posterior a la explicación del estudio y previa autorización del donador apto a través del consentimiento informado, se utilizó la muestra obtenida en el tubo con EDTA para realizar la inducción de drepanocitos: se colocaron 5 µL de sangre con EDTA y 5 µL de la solución de metabisulfito de sodio al 2% en un portaobjetos y se mezcló con un aplicador. Se puso un portaobjetos de 22 × 22 mm, evitando la formación de burbujas. Se sellaron las orillas del cubreobjetos con parafina fundida. Las preparaciones se observaron al microscopio a los 15, 30, 60 minutos, dos y 24 horas. **Resultados:** el estudio constó de 1,000 participantes, siendo el 100% del estado de Oaxaca. Se encontró sólo un donador apto positivo a la prueba de inducción de drepanocitos, por lo que se realizaron estudios complementarios: frotis de sangre periférica, reticulocitos y electroforesis de hemoglobina; revelando reticulocitos normales y frotis de sangre periférica sin alteraciones morfológicas. La electroforesis de hemoglobina mostró una banda de HbS (49.2%), disminución de HbA (50.5%) y HbA2 (0.3%). **Conclusiones:** de los donadores aceptados en el Banco de Sangre del HRPJ ISSSTE se encontró que sólo 0.1% presentan hemoglobinopatía S heterocigota. Con este estudio se muestran la distribución de donantes con este padecimiento en nuestro Banco de Sangre, ya que la mayoría de ellos desconocían si eran portadores de esta hemoglobinopatía. Al cumplir con los valores de hemoglobina establecidos en la NOM-253-SSA1-2012, podrían ser aptos como donantes de sangre, ya que no existe contraindicación en ésta por el hecho de presentar hemoglobinopatía S heterocigota para la donación y demostrando que la inducción de drepanocitos serviría como escrutinio en el Banco de Sangre para la obtención de concentrados eritrocitarios de calidad para beneficio de los pacientes.

Producción de concentrados plaquetarios leucodepletos a partir de pool de buffy coat (BC) obtenido de donantes de sangre total en el centro de hemoterapia Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja - Lima, mayo - junio 2022

Avendaño Domínguez Joe*

* Jefe del Centro de Hemoterapia. Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja, Lima, Perú.

Introducción: el concentrado de plaquetas de pool de BC (CPLD) es un componente sanguíneo utilizado ampliamente en Europa que ha demostrado alto recuento de plaquetas, buenos índices de leucodepleción y disponibilidad debido a su metodología de obtención. Siendo el Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja (INSNSB) un centro hospitalario que brinda atención especializada, el soporte transfusional seguro y oportuno es indispensable. Por este motivo, el CPLD se convierte en una opción atractiva para complementar la oferta de productos sanguíneos y optimizar los recursos del Banco de Sangre. **Objetivo:** evaluar la calidad de los concentrados plaquetarios leucodepletados obtenidos con el sistema Macopharma Thromboflex® TXP a partir de la mezcla de cuatro BC como rutina implementada en el centro de hemoterapia del INSNSB, dando cumplimiento a los estándares europeos y locales. **Material y métodos:** se colectan 450 mL de sangre total (ST) con bolsa cuádruple Top & Bottom (n = 360) en el Banco de Sangre del INSNSB, entre mayo-junio de 2022. La ST es centrifugada a 3,800 rpm (Roto Silenta 630RS), durante ocho minutos. Los hemocomponentes son separados en equipos T-ACEII+ (Terumo BCT). Los BC obtenidos son mezclados (4 BC, ABO compatibles, almacenados *overnight*) con 250 mL de solución aditiva para plaquetas (T-PAS+, Terumo BCT), utilizando el sistema de pool de BC, por método de pulpo con filtro para leucodepleción en línea (TRV8006XU, Macopharma). Los pool de BC son centrifugados a 1,200 rpm × 5 minutos y separados para obtener los concentrados plaquetarios leucodepletos (n = 90), a los cuales se les mide el recuento de plaquetas, después de dos horas de reposo (CELL-DYN Emerald, Abbot) y el volumen final. **Resultados:** los concentrados plaquetarios presentaron un recuento promedio de $1,050 \pm 221$ células/uL (media \pm desviación estándar), con un valor mínimo (min) y máximo (máx.) de 719 y 1,801, respectivamente. El valor promedio de plaquetas por unidad fue de $2.64 \times 10^{11} \pm 0.56 \times 10^{11}$ plaquetas/unidad (min 1.86; máx. 4.66); el volumen promedio fue de 59.31 ± 11 mL por cada 0.6×10^{11} plaquetas (min 33; máx. 83). **Conclusiones:** la implementación del sistema Macopharma Thromboflex® en el INSNSB ha sido efectiva para optimizar la obtención de productos plaquetarios filtrados, obteniendo una dosis terapéutica con cuatro donaciones (2.0×10^{11} cel/un), y 98% de cumplimiento en las CPLD, lo que favorece el incremento de la calidad de las plaquetas preparadas a partir de donante único del centro, cumpliendo con el estándar europeo y local. Una ventaja de la utilización de solución aditiva para plaquetas es que se espera una reducción de reacciones alérgicas y otras reacciones adversas debido a que contienen una menor cantidad de plasma (40%).

Relación entre el diferimiento por linfocitos bajos de candidatos a donar en el Banco de Sangre del INP con los reportes de contagios por SARS-CoV-2

Monreal Olmedo Adriana*

* *Química adscrita al Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría.*

Introducción: en el marco de la contingencia sanitaria producida por el virus SARS-CoV-2 a nivel mundial, la seguridad de los componentes sanguíneos durante la pandemia por COVID ha dado lugar a seguir nuevas recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS); a su vez el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS, el 13 de marzo de 2020), observando estos lineamientos técnicos, propone un plan de acción para la selección y diferimiento de candidatos a donar (CADs) en México, con el fin de aminorar los posibles riesgos para pacientes y de esta manera disminuir la utilización de componentes sanguíneos provenientes de donadores asintomáticos. **Objetivo:** conocer si existe relación entre el diferimiento de CADs en el Banco de Sangre (BS) por linfopenia (cuenta de linfocitos menores de 1,500/ μ L) con los momentos de más repunte de contagio por SARS-CoV-2 reportados en el periodo de mayo de 2021 a mayo de 2022.

Material y métodos: de 9,467 CADs captados en el periodo de mayo de 2021 a mayo de 2022, a) se seleccionaron exclusivamente los diferidos; b) se analizaron los que presentaron linfopenia y; c) se comparó contra los reportes de contagios por SARS-CoV-2 de la página del gobierno de la Ciudad de México (CDMX). **Resultados:** los CADs no aptos fueron 3,000, de los cuales presentaron linfopenia 484, al analizar los candidatos a donar por linfocitos bajos, en el año 2021: mayo (22), junio (38), julio (40), agosto (40), septiembre (33), octubre (22), noviembre (39) diciembre (36); en el año 2022: enero (50), febrero (52), marzo (33), abril (43) y mayo (36). Esto muestra que durante el año 2021 se observa un pico en julio con 281 diferidos totales (Dt) con 40 CADs por linfopenia, agosto con 234 Dt con 40 por linfopenia; el siguiente pico se observa en enero de 2022 con 202 Dt y 50 CADs con linfopenia y febrero con 211 Dt y 52 por linfopenia. **Conclusiones:** se observa relación con las cifras de más repunte de contagio por SARS-CoV-2 de la página de gobierno de la CDMX en especial hacia los meses de julio-agosto del año 2021 y enero-febrero del año 2022 a pesar de que en estos dos últimos meses disminuyó el número de Dt, y aumentó el número de CADs por linfopenia. Las cifras de manera general muestran que los CADs sí pudieran ser portadores asintomáticos de alguna infección respiratoria, lo que pone en riesgo a los pacientes con comorbilidades, esto conlleva a la identificación previa mediante el diferimiento al presentar cuentas menores de linfocitos, por lo que resulta hacerse necesario para contravenir

resultados no deseados y reducir riesgos en medicina transfusional.

Rendimiento plaquetario comparando dos variantes de fraccionamiento de capa leucoplaquetaria

Silva-Diez Mariana*

* *Médico. Facultad de Medicina, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.*

Introducción: los concentrados plaquetarios (CP) se pueden administrar como tratamiento de un proceso concreto, en caso de hemorragia por alteración cuantitativa o cualitativa de las plaquetas, o como profilaxis de la hemorragia en pacientes trombopénicos. Es por esto por lo que la evaluación de los parámetros de control de calidad (CC) debe realizarse de manera eficiente, con el fin de cumplir con los estándares de calidad establecidos (plaquetas $\geq 6 \times 10^{10}$ /CP y volumen ≥ 40 mL).

Objetivo: evaluar la obtención de cuenta plaquetaria en los CP mediante dos técnicas diferentes de fraccionamiento. **Material y métodos:** se realizó un análisis retrospectivo de los CP obtenidos en el Banco de Sangre del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», comparando dos variantes de fraccionamiento a partir de la capa leucoplaquetaria, diferenciando en la cantidad de plasma que se utiliza durante el reposo previo a homogenización y centrifugación, siendo aproximadamente 20 mL de volumen plasmático en el método 1 y 50 mL en el método 2. Para evaluar la homogeneidad entre donadores incluidos en el CC en ambos métodos, se evalúan diferencias en proporción de sexo, así como en cuenta plaquetaria y leucocitaria en citometría hemática. La evaluación del CC entre ambos métodos se hace mediante la diferencia de conteo plaquetario, conteo leucocitario y volumen del CP. La muestra calculada para una diferencia de 1.5×10^{10} y desviación estándar (DE) de 2.5×10^{10} es de 44 por grupo (alfa = 0.05, poder = 80%).

Resultados: de las variables numéricas incluidas para el análisis, sólo la cuenta plaquetaria en CP tiene una distribución normal (Shapiro-Wilk con $p = 0.11$), por lo que para el resto de las variables se usan pruebas no paramétricas. Entre los donadores incluidos en ambos métodos no se encontró una diferencia de sexo (prueba χ^2 con $p = 0.49$). Tampoco se encuentra diferencia entre cuenta plaquetaria (prueba U de Mann-Whitney con $p = 0.19$) ni leucocitaria (prueba U de Mann-Whitney con $p = 0.84$) en citometría hemática. Respecto a los parámetros de CC en el CP, no se encuentra una diferencia entre el volumen obtenido (prueba U de Mann-Whitney con $p = 0.58$, mediana método 1 de 58.4 mL y método 2 de 57.4 mL), leucocitos en bolsa (prueba U de Mann-Whitney con $p = 0.50$, mediana método 1 de 34.8×10^6 y método 2 de 34.5×10^6). Respecto al conteo plaquetario en CP, se encontró una diferencia de medias de 1.16×10^{10}

plaquetas (método 2 con media de 7.43×10^{10} y método 1 con 6.27×10^{10}) en la prueba t de Welch, la cual fue estadísticamente significativa ($p = 0.02$, IC95% 0.21×10^{10} - 2.11×10^{10}). Además se realiza una prueba de Bartlett para hipótesis nula de homogeneidad de varianzas, siendo ésta no significativa ($p = 0.33$). **Conclusiones:** El método 2 mostró ser superior en el conteo plaquetario medio en bolsa sin alterar significativamente la varianza, por lo que puede ser un método más apropiado para su uso.

TERAPIA TRANSFUSIONAL

Deficiencia de antitrombina III en el embarazo: tratamiento paradójico en el Instituto Nacional de Perinatología. Reporte de caso

Medellón Lozada Mitzi Arlen,*

Gudiño Santos Ericka Fabiola,* Katoku Herrera Mitzuko,* Nares Torices Miguel Ángel,* Vargas Trujillo Samuel*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre. Instituto Nacional de Perinatología.

Introducción: la antitrombina III (ATIII) es una proteína anticoagulante encargada de inactivar a los factores II, VII, IX, X, XI y XII activados, convirtiéndose así en un regulador esencial de la coagulación y de la inflamación. La deficiencia de esta proteína es un padecimiento poco común (prevalencia 1:500-1:5000) y se define como tal cuando su actividad es menor a 80%. En el embarazo, la deficiencia de ATIII ocasiona un riesgo tromboembólico particularmente alto, 15-35 veces superior que la población general, debido al estado de hipercoagulabilidad propio de la gestación y el puerperio. **Objetivo:** reporte de caso de una paciente embarazada con diagnóstico de trombofilia hereditaria, tratada en el Instituto Nacional de Perinatología (INPer) a base de heparina de bajo peso molecular y apoyo transfusional con una resolución favorable. **Material y métodos:** descripción de caso clínico y revisión de literatura. **Resultados:** paciente mujer de la cuarta década de la vida diagnosticada con una trombofilia hereditaria de tipo deficiencia de ATIII, con antecedente de tromboembolia pulmonar y cerebral a los 23 años que se manejó con anticoagulación y filtro de la vena cava. Inicia con control prenatal en hospital de tercer nivel a las 18 semanas de gestación y actividad de ATIII calculada en 44%, por lo que es referida al INPer para seguimiento. Debido a la imposibilidad de conseguir concentrados de ATIII, se decidió dar manejo con terapia combinada que incluyó heparina de bajo peso molecular (HBPM) y apoyo transfusional de plasma fresco congelado (PFC) cada ocho horas iniciando dos días previos a la cirugía programada (cesárea). La resolución se presentó sin complicaciones. El incremento de tromboembolismo en la mujer embarazada es 5-10 veces mayor que en las no embarazadas, principalmente debido al aumento en los niveles de factores de coagulación, disminución de la proteína S, resistencia a la proteína C activada y las alteraciones en la fibrinólisis, propio del embarazo. La HBPM es una alternativa segura y

eficaz durante el embarazo como terapia anticoagulante; el PFC es una de las principales alternativas para reemplazar la deficiencia específica de factores cuando no se tiene el concentrado de éste, y se han publicado estudios del uso combinado, donde se busca mantener un rango terapéutico de actividad de ATIII 50-100% en pacientes con alto riesgo de tromboembolismo, obteniendo resultados favorables. **Conclusiones:** en México, a diferencia de países de primer mundo, la disponibilidad de concentrados de ATIII es baja y de costo muy elevado, no así la HBPM y el PFC, los cuales se presentan como opciones más accesibles. Los estudios en pacientes embarazadas con deficiencia de ATIII son escasos, el uso de terapia anticoagulante combinada con transfusión de PFC demostró ser una alternativa valiosa para el tratamiento de este tipo de pacientes aunque la dosis terapéutica y profiláctica no están bien establecidas, concluyendo así que el tratamiento para la prevención de tromboembolismo en el embarazo debe cambiar debido a la necesidad de preservar el bienestar materno-fetal en casos complejos con una terapia accesible para los países en vías de desarrollo.

Estudio piloto para evaluar la clínica de anemias como estrategia PBM en pacientes oncológicos con procedimientos quirúrgico-electivos

Bermúdez Ferro Karla Eugenia*

* Jefe del Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Cancerología.

Introducción: la intervención clínica preoperatoria para el manejo de la anemia es una estrategia del programa de manejo de la sangre del paciente (Patient Blood Management, PBM), con el propósito de reducir y/o evitar transfusiones. En pacientes oncológicos la anemia preoperatoria tiene una prevalencia de 40 a 50%. **Objetivo:** evaluar el impacto clínico y económico de un estudio piloto en la implementación de la clínica de anemias como estrategia PBM en pacientes oncológicos, con anemia ferropénica con procedimientos quirúrgico-oncológicos electivos. **Material y métodos:** estudio cuasiexperimental en el Instituto Nacional de Cancerología; hematólogos especialistas valoraron 39 pacientes con cirugías electivas con los siguientes criterios de inclusión: hemoglobina menor a 11 mg/dL, pacientes programados para cirugía electiva posterior a 21 días de la visita, anemia ferropénica y valores bioquímicos de hemoglobina (más de 21 días). Se excluyeron pacientes con transfusiones de concentrado eritrocitario durante el periodo de intervención y/o hemorragias. El tratamiento consistió en hierro carboximaltosa vía intravenosa (Renegy®) calculado con base en el déficit de hierro por fórmula de Ganzoni. **Resultados:** para el presente trabajo de los 39 pacientes, 28 ingresaron a la clínica de anemias para intervención clínica preoperatoria, 49% eran mujeres. Ninguno de los pacientes reportó alguna reacción adversa a la infusión de hierro. Se utilizó el valor de 10 de mg/dL como el valor objetivo para el ingreso a

cirugía, de acuerdo con guías clínicas internacionales. Con ello, de no haber sido ingresados a la clínica se habrían requerido 31 concentrados eritrocitarios (CE) equivalente a 124,468.89 pesos mexicanos, tomando en cuenta toda la cadena de trasfusión y un incremento de 1.0 a 1.5 mg/dL por CE. Hemoglobina promedio pacientes en preintervención: (8.33 mg/dL \pm 1.18). Posterior a la administración del hierro, 85% de los pacientes superó el nivel de hemoglobina objetivo a los 21 días postintervención (11.13 mg/dL \pm 1.54), por lo que no requirieron transfusión previa. **Conclusiones:** La intervención con hierro carboximaltosa en la clínica de anemias evitó la transfusión de 27 CE, que tiene impacto clínico (inmunológico y bioquímico, al evitar la exposición antigénica y la posible transmisión de agentes infecciosos) y reducción en gastos 111,702. 85 pesos mexicanos en análisis y pruebas transfusionales.

Hemoglobina como factor predictor de transfusión en cirugías programadas

Luna Falcón Claudio Fabrizio*

* Médico. Facultad de Medicina, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.

Introducción: Las cirugías programadas representan la mayor cantidad de procedimientos realizados en un hospital. Los pacientes son valorados para determinar si son aptos para la intervención; asimismo, se realizan estudios para complementar la evaluación. Se espera que un paciente aprobado para una cirugía tenga una baja incidencia de eventos adversos. La hemoglobina prequirúrgica representa un factor importante a evaluar antes de una cirugía. Niveles por debajo de 7 g/dL requieren manejo previo a la cirugía, mientras que entre 7-10 g/dL se considera aceptable, en ausencia de comorbilidades. Actualmente, hasta un 30% de pacientes ingresados para cirugía programada presentan algún grado de anemia, incrementando la probabilidad de recibir una transfusión. **Objetivo:** evaluar la posible existencia de la asociación entre niveles bajos de hemoglobina prequirúrgica con una mayor tendencia a transfundir concentrados eritrocitarios (CE) en procedimientos de cirugía programada. **Material y métodos:** se realizó un análisis retrospectivo del total de cirugías programadas en el Hospital Universitario «Dr. José E. González» durante un periodo de seis meses, en donde se obtuvo información de los procedimientos, se registró la hemoglobina prequirúrgica, el servicio al que pertenecía el paciente, tipo de cirugía, número de unidades solicitadas en reserva y la cantidad de unidades transfundidas durante la cirugía. Para evaluar la hemoglobina prequirúrgica en relación con la transfusión se realizó un modelo de efectos mixtos, los efectos fijos son las unidades transfundidas y solicitadas, así como la interacción entre las mismas; el efecto aleatorio es el diagnóstico prequirúrgico anidado en las unidades solicitadas en reserva. **Resultados:** se registraron 810 cirugías que cumplían criterios de inclusión, los servicios quirúrgicos incluidos fueron Traumatología y Ortopedia (304), Cirugía General (183), Ginecolo-

gía (161), Neurocirugía (72), Urología (47) y Cirugía plástica (43). De los cuales 652 pacientes no se transfundieron, 90 recibieron un CE, 44 recibieron dos CE, 12 con tres CE, 10 con cuatro CE y dos con cinco CE. Para el análisis se agrupa en tres factores: transfusión de 0, 1 y \geq 2 CE. El porcentaje de transfusión fue de 19.5%, la razón de transfusión fue 5.65 y el índice de transfusión fue 0.10. Se rechaza una distribución normal en el parámetro de hemoglobina prequirúrgica, con mediana de 12.6 g/dL (rango intercuartil 10.7-13.9). En el modelo mixto los efectos fijos estadísticamente significativos fueron el intercepto de la hemoglobina (11.9 g/dL, $p < 0.001$) y el coeficiente de las unidades transfundidas, específicamente el nivel de 1 CE transfundido en comparación a 0 CE (-1.11 g/dL, $p < 0.001$); el nivel de ≥ 2 CE no fue estadísticamente significativo (0.06 g/dL, $p = 0.85$, en comparación al nivel de 1 CE). La interacción entre unidades transfundidas y solicitadas no es estadísticamente significativa ($p = 0.25$). En el componente aleatorio, el coeficiente de correlación intraclase es de 25.5%. Los residuos del modelo e interceptos del efecto aleatorio tienen una distribución normal.

Conclusiones: en el Hospital Universitario «Dr. José E. González» se encuentra una asociación entre el nivel de hemoglobina pretransfusional y la transfusión de CE. Al tratarse de cirugías programadas con niveles aceptables para el procedimiento, es posible que sean transfusiones inapropiadas.

Impacto económico del programa de máximo pedido de sangre quirúrgica (MSBOS) en pacientes oncológicos en un Instituto de tercer nivel 2020-2022

Valderrama Orenday Luz Elena*

* Médico adscrito al Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Cancerología.

Introducción: los programas de máximo pedido de sangre quirúrgica (MSBOS) se iniciaron en los 70, con el objetivo de reducir pruebas de compatibilidad innecesarias, garantizar la disponibilidad de productos sanguíneos, disminuir el radio de componentes cruzados/transfundidos y de manera secundaria para conseguir una reducción en los costos. En la actualidad no se dispone de guías internacionales establecidas, debido a que el programa idealmente debe ser diseñado entre el equipo médico-quirúrgico y el banco de sangre de cada institución. **Objetivo:** evaluar el impacto económico del programa de máximo pedido de sangre quirúrgica en pacientes oncológicos en el Instituto Nacional de Cancerología, en el periodo enero 2020 a junio 2022. **Material y métodos:** estudio trasversal descriptivo donde se evaluaron 1,411 solicitudes de procedimientos quirúrgicos del Instituto Nacional de Cancerología en el periodo de enero de 2020 a junio de 2022. Hematólogos especialistas evaluaron y clasificaron los procedimientos considerando el riesgo de sangrado y la complejidad de los procedimientos; grupo 1: pruebas de compatibilidad previas no requeridas; grupo 2: grupo sanguíneo y rastreo de anticuerpos

irregulares requerido; grupo 3: pruebas de compatibilidad requeridas. Se excluyeron intervenciones con sangrado transoperatorio, solicitudes con laboratorios prequirúrgicos mayor a 15 días y hemoglobina menor a 10 g/dL. Los costos presentados en pesos mexicanos fueron conceptualizados por el departamento de contabilidad del mismo instituto. **Resultados:** de los 1,411 procedimientos quirúrgicos, solamente 825 ingresaron a MSBOS; con respecto al grupo clasificado, 68% correspondió al grupo 3, 22% al grupo 2 y el resto al grupo 1. El costo global, de no haber implementado el MSBOS habría ascendido a 11'865,147.13, equivalente a 3,753 productos entre concentrados eritrocitarios (CE) y plasma fresco congelado (PFC). Con la implementación del protocolo, se logró una reducción de 24% en costos (\$8'938,990.29); sin embargo, los productos utilizados fueron 595/3,763 lo que trae consigo una diferencia de \$7'043,233.33 entre los productos cruzados y utilizados. Con respecto a la proporción cruzado/transfundido en el grupo de las 825 solicitudes de cirugías de MSBOS se obtuvo un valor de 4.29 y 3.83 para CE y PFC respectivamente; al compararlo con aquéllos que no ingresaron al programa fue 5.13 para CE y 6.5 en PFC. Estas proporciones que superan el valor de 2 son homogéneas para todos los servicios evaluados (cabeza y cuello, gastroenterología, ginecología, neumología, neurología, urología piel y partes blandas) con lo que abre la oportunidad de revalorar los procedimientos, ajustando las unidades de acuerdo con la probabilidad de transfusión y al índice de transfusión. **Conclusión:** pese a tener una reducción de \$2'929,157 pesos mexicanos tras la implementación del MSBOS no se ha logrado la meta de un índice cruzado/transfundido menor a 2, lo que sugiere una revaloración MSBOS con el propósito de ajustar el límite de unidades por procedimiento y a su vez generar una reducción de costos que se pueda implementar en otras áreas y/o necesidades.

Terapia férrica en infusión y transfusión, aliados en epidermiólisis bullosa y embarazo, un caso de éxito. En el INPer

Saavedra Pacheco Mary Sol*

* Médico. Instituto Nacional de Perinatología.

Introducción: la epidermiólisis bullosa, con o sin tratamiento, puede ocasionar complicaciones graves o la muerte. Es una enfermedad rara de baja prevalencia que afecta tanto a hombres como mujeres, con una prevalencia de 10/1'000,000 de habitantes. Puede complicarse con infecciones, neoplasias, alteraciones nutricionales, entre otras. El manejo es diverso desde terapia de reemplazo de proteínas hasta trasplante de médula ósea. No hay una estadística que relacione esta enfermedad con el embarazo; sin embargo, la base de ambas es un proceso inflamatorio latente. **Objetivo:** documentar el manejo de un caso complejo exitoso con una base inflamatoria severa con todos los riesgos que implica emplear cualquier tratamiento. **Material y métodos:** se presenta el caso de una paciente de 25 años de edad con embarazo inicial de 24 semanas en

el Instituto Nacional de Perinatología, con reporte de una biometría hemática con una Hb 5.2, hto 17.7, VGM 56.5, HGM 16.8, CMHB 29.6, eritrocitos 3.1, leucocitos 7.9. ADE 17.1. reticulocitos 2.3, VSG 40, PCR < 6; y una cinética de hierro con transferrina de 314, hierro 15.6 y capacidad de fijación de 392.5. Al ultrasonido paciente con feto único vivo en presentación cefálica, situación longitudinal y dorso izquierdo. Fetometría promedio de 24.6 SDG, peso fetal estimado de 733 gramos con un percentil 69 de Hadlock, pool máximo de 6.3cm y placenta corporal anterior con grado I de maduración en escala de Grannum. Por el riesgo de pérdida del bienestar materno-fetal y la dificultad de la vías para proporcionar algún tratamiento, ya sea parenteral o vía oral, se transfundió una unidad de eritrocitos sin reacciones adversas, se modificó la fórmula de Ganzoni para calcular el déficit de hierro por el incremento del volumen plasmático, cambio propio del embarazo, presentando un déficit de 1,100 mg ajustado por la unidad eritroide transfundida equivalente a 250 mg de hierro, su déficit total de hierro fue de 850 mg el cual recibió en infusión con sacarato férrico sin relevancias. **Resultados:** se realizó cesárea a las 38 semanas de gestación obteniéndose recién nacido vivo masculino de 2,490 gramos, APGAR 9/9, Silverman de 0, talla 46.5 cm, capurro de 37.6, sin alteraciones morfológicas al nacimiento, paso a alojamiento conjunto. La paciente posterior a la resolución presenta una Hb de 11.5 hematocrito 36.9 VGM 80 leucocitos 6.2, eritrocitos 4.6, plaquetas 190 reticulocitos 1.6, hierro 72.9, transferrina 280, ferritina de 55.1 y capacidad de fijación de 345. **Discusión:** es difícil una decisión terapéutica cuando tenemos una situación inflamatoria severa que altera los mecanismos de óxido-reducción por descontrol o por altas concentraciones de productos reactivos de oxígeno que puede generar complicaciones impredecibles que incluyen alteraciones inflamatorias. **Conclusión:** al no haber muchas opciones, se atiende a la paciente con terapia férrica y medicina transfusional exitosamente.

INMUNOHEMATOLOGÍA

Asociación de los fenotipos K1 con RhD, RhC, Rhc, RhE y Rhe y ABO en donantes de sangre

Hernández GA,* Roque AE,* Rufino CN,*

Villanueva EE,* Baptista GH*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre. Hospital Médica Sur.

Introducción: los antígenos de los sistemas Rh (RhD, RhC, Rhc, RhE y Rhe) y Kell (Kell-K1- y cellano -K2) tienen importancia clínica debido a su capacidad inmunogénica y producen con mayor frecuencia anticuerpos irregulares inmunes. La condición de K1 y RhD negativo en México son predominantemente de origen europeo, mientras que el grupo O es el predominante en población del altiplano mexicano. Los tres sistemas se heredan de manera independiente, pero existe la recomendación de identificar en los sujetos RhD negativo los fenotipos RhCE y adicionar el antígeno K1.

Objetivo: describir la posible asociación de frecuencia fenotípica de RhD, RhCE, Kell1 y grupo ABO en donantes de sangre. **Material y métodos:** mediante un estudio prospectivo y descriptivo se recolectaron las muestras de donantes atendidos en nuestra institución. Se les determinó el fenotipo RhD, RhC, Rhc, RhE, Rhe (hemaglutinación en fase sólida) y el fenotipo Kell-K1- (hemaglutinación en tubo), y para grupo ABO/RhD (hemaglutinación en tubo y hemaglutinación en fase sólida). **Resultados:** se evaluaron 5,128 muestras de donantes. La frecuencia global de RhD negativo fue de 12.5% y de K1 fue de 3.2%. La frecuencia de K1 en sujetos RhD+ vs RhD- fue de 3.1 y 3.9%, respectivamente. K1 se distribuye en relación al grupo ABO. A 3.94%, AB 3.13%, B 2.81% y O 2.94%. (A > AB > O > B), pero sin diferencia estadística significativa. La frecuencia de K1 entre los sujetos RhD+ y RhD-, respecto a los grupos A, B, AB y O, fue de 4.1 y 2.8%; 2.2 y 6.8%; 3.5 y 0% y 2.7 y 4.1%, respectivamente. La frecuencia de K1 en sujetos RhC y Rhc fue 3.2 y 3.1%; RhE 2.7% y Rhe con 3.3%, respectivamente, sin diferencia estadística significativa. La distribución de K1 para los fenotipos encontrados RHCE en sujetos RhD negativos fue: ccee 0.45%, Ccee 0.02%, ccEe 0.02% y para los RhD positivos fueron: Ccee (0.86%), CCee (0.82%), CcEe (0.59%), ccEe (0.25%), ccEE (0.10%), CCEe (0.10%). **Discusión:** aunque el donante de sangre no representa a la población, desde la perspectiva de genética poblacional con impacto en inmunohematología no existe justificación para realizar selectivamente la detección de K1 en sujetos RhD negativo. Para llegar a dicha conclusión se realizó un contraste de hipótesis con una prueba de bondad de ajuste utilizando una distribución χ^2 con un α de 0.05. La distribución del alelo K1 es independiente del RhD.

Determinación de anticuerpos anti-A y anti-B por dos metodologías

Villanueva EE,* Roque AE,* Hernández OA,* Rosenfeld MF,* Baptista GH*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre. Hospital Médica Sur.

Introducción: los anticuerpos anti-A y anti-B pueden derivarse de linfocitos B1 (CD5+), son células T independientes y responsables de la producción natural de anticuerpos. Los anti-A/anti-B dependientes de linfocitos B2 (CD5-) son responsables de la respuesta humoral. Las isohemaglutininas ABO tienen actividad hemolítica y activan complemento (hemolisinas ABO). Las variaciones en el título de anti-A y anti-B inmune dependen de la exposición a inmunógenos ambientales, edad y las comorbilidades o medicamentos inmunosupresores. Existen diferentes metodologías y técnicas para la titulación de los diferentes isotipos (IgM o IgG). Sin embargo, no se tiene validado el punto de corte para clasificar al donante con alto título de anticuerpos en términos de impacto en salud. **Objetivo:** reportar los resultados de la comparación entre dos metodologías para la determinación de los anticuerpos anti-A y anti-B IgG e IgM en donantes de

sangre. **Material y métodos:** el estudio se realizó en dos grupos con 119 muestras del grupo sanguíneo 0. Grupo 1: integrado por 71 muestras de sangre de donantes de sangre aptos. La determinación se efectuó mediante la técnica de neutralización con saliva de sujeto secretor de sustancia A o B. Grupo 2: con 48 muestras de unidades de plasma fresco congelado, metodología de soporte sólido (Coombs, LISS). **Resultados:** se definieron como títulos altos de anti-A/anti-B, títulos $\geq 1:128$ para el isotipo IgG y $\geq 1:32$ y $\geq 1:64$ para el isotipo IgM. En el grupo 1, para el anti-A IgG las muestras con títulos $\geq 1:128$ y $\geq 1:256$ fueron de 51 y 22%, respectivamente. Para el anti-B IgG las muestras con títulos $\geq 1:128$ y $\geq 1:256$ fueron de 28 y 14%, respectivamente. En el grupo 2, para el anti-A IgG las muestras con títulos $\geq 1:128$ e $\geq 1:256$ fueron de 67 y 50%, respectivamente. Para el anti-B IgG las muestras con títulos $\geq 1:128$ y $\geq 1:256$ fueron de 33 y 19%, respectivamente. Para el isotipo anti-A IgM las muestras con títulos $\geq 1:32$ y $\geq 1:64$ fueron de 52 y 29%, mientras que para el anti-B IgM las muestras con títulos $\geq 1:32$ y $\geq 1:64$ fueron de 54 y 25%. **Conclusiones:** la variabilidad en los resultados son esperados de acuerdo a lo reportado en la literatura. Si bien los valores críticos no cuentan con validación clínica, algunos autores reportan títulos $\geq 1:128$, en 57.1 y 51.9% de anti-A y anti-B y otros dan el valor crítico: $\geq 1:256$ IgG, 23.5% y $\geq 1:128$ IgM, 22.1% La metodología en soporte sólido permitió estandarizar parte de la técnica del proceso y nos brindó la oportunidad de identificar los isotipos IgG e IgM, representando a la vez ventajas para optimizar el tiempo de proceso y la cantidad de muestra.

Diseño de un procedimiento por citometría de flujo para la detección de compatibilidad plaquetaria en pacientes aloinmunizados

Bautista Juárez Javier,*

Ramírez Carreño América Jazmín,* Reyes Maldonado Elba†

* Hospital American British Cowdray, † Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.

Introducción: la refractariedad plaquetaria está relacionada con la trombocitopenia inmune, provocando transfusiones ineficaces con riesgo de hemorragias severas, arriesgando la seguridad del paciente. Ésta puede ser causada por anticuerpos específicos (plaquetarios) o inespecíficos (HLA clase I y sistema ABO), siendo el principal agente inmunizante los HLA clase I. En la clínica, el riesgo de hemorragia debe atenderse con prontitud. En la actualidad, la opción es realizar HLA a probables donadores y realizar la donación del compatible, o hacer una identificación de anticuerpos en el receptor para posteriormente fenotipar con sueros específicos a todas las unidades para encontrar alguna compatible, lo cual retrasa considerablemente la transfusión. **Objetivo:** diseñar un procedimiento que permita detectar la incompatibilidad y compatibilidad plaquetaria en suero de pacientes aloinmunizados. **Material y métodos:** aprovechando la sensibilidad de la citometría de flujo: 1. Se crearon plantillas que

ayudaron a seleccionar plaquetas (CD41) de las demás células y detritus, ayudando también a identificar las plaquetas sencillas de las gigantes y agregadas. 2. El uso de CD41PE y FITC ayudaron a presentar en los histogramas diferentes fluorescencias en las plaquetas, ayudando así a identificar incompatibilidad o compatibilidad plaquetaria con los sueros de pacientes estudiados en las pruebas cruzadas. 3. Los puntos críticos del procedimiento se centraron principalmente en la creación de diferentes soluciones que evitaran la agregación plaquetaria durante el proceso, a lo cual se dedicó un buen tiempo del proceso en la práctica. Así como concentración de plaquetas para el estudio, tiempos de incubación, temperaturas de incubación y tiempos y gravedades de centrifugación. Desde 2018 se inició este estudio prospectivo, donde después de la estandarización de la prueba se estudiaron las muestras de 60 pacientes transfundidos, con resultados conocidos para anticuerpos anti-HLA (PRA) y grupo sanguíneo ABO y Rh (D). Se formó un grupo PRA (-) y otro PRA (+). En total se realizaron 166 pruebas cruzadas de tromboaféresis leucodepletadas con los sueros en estudio, y en un buen porcentaje de los casos se logró cruzar un producto con incompatibilidad ABO. En los casos en los cuales el resultado no fue el esperado, se realizaron más pruebas cruzadas con productos isogrupo para ABO. **Resultados:** después de varios ensayos se logró la estandarización del procedimiento que logró detectar pruebas compatibles e incompatibles. En cuanto a las pruebas que involucran al HLA clase I, la sensibilidad fue de 0.6363 y la especificidad de 0.9268. En cuanto a las pruebas que involucraron al sistema ABO, la sensibilidad fue de 1 y la especificidad de 1. La sensibilidad presentada en las pruebas que involucran al HLA clase I podría mejorarse si para el estudio se contara con sueros con anticuerpos conocidos y plaquetas con antígenos conocidos para HLA, lo cual queda para estudios futuros. En las muestras que inicialmente mostraron un resultado no esperado, al realizarse más pruebas cruzadas se logró detectar resultados satisfactorios, lo cual demuestra las variables antigénicas en los donadores. **Conclusiones:** se diseñó un procedimiento que detecta la inmunofluorescencia de plaquetas suspendidas (ELISA) en dos fases, la cual detecta la incompatibilidad y compatibilidad plaquetaria en pacientes aloimmunizados.

Evanescencia de anticuerpos anti-E, reporte de 2 casos detectados

Márquez Castillo Josefina*

* *Química adscrita al Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea de Sonora.*

Introducción: la producción de aloanticuerpos en la mayoría de los casos es provocada por inmunización de glóbulos rojos durante el embarazo/parto o transfusiones y usualmente persiste por muchos años. La evanescencia de anticuerpos se refiere a una disminución considerable de anticuerpos en el suero del paciente, pudiendo llegar a ser indetectables con

técnicas utilizadas para la pesquisa; sin embargo, la memoria inmunológica del paciente no se pierde, por lo que la siguiente exposición al antígeno podría provocar una rápida y agresiva respuesta inmune.

Objetivo: exponer dos casos de pacientes con anticuerpos irregulares que presentaron evanescencia de anticuerpos anti-E, detectados en el Banco de Sangre del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea en Sonora y resaltar su importancia clínica y manejo.

Material y métodos: se utilizó tecnología de gel para rastreo e identificación de anticuerpos irregulares y fenotipo Rh, así como técnicas de adsorción y elución.

El rastreo se realizó con panel de dos células; para la identificación de anticuerpos irregulares se utilizó panel de 11 células.

Resultados: estudio retrospectivo de dos pacientes que han presentado evanescencia de anti-E detectados en el Banco de Sangre del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea. Caso 1: mujer de 46 años, A1 positivo, R1R1, dos embarazos con múltiples transfusiones, en 2016 se recibe solicitud para cruce presentando problemas de compatibilidad, el rastreo de anticuerpos irregulares es positivo. Se detecta mezcla de anticuerpos irregulares con anti-E más anti-c del sistema Rh. Un año después se recibe solicitud de hemocomponentes, detectándose un tercer anticuerpo irregular (anti-Jka), se observa evanescencia de anticuerpos anti-E. Caso 2: mujer de 84 años, O positivo, R1R1, 14 embarazos, con transfusiones previas, en 2019 se recibe solicitud para cruce, detectándose problemas de compatibilidad, se realiza rastreo de anticuerpos irregulares, identificándose anti-E del sistema Rh. Un año después, el rastreo de anticuerpos irregulares es negativo, se observa evanescencia de anticuerpos anti-E. Se utilizó la misma tecnología en la detección de anticuerpos irregulares y en la detección de la evanescencia (se aumentó anticuerpo y tiempo de incubación para potenciar reacción, obteniéndose resultado negativo).

Conclusiones: el banco de sangre desempeña un papel muy importante en la prevención de aloimmunizaciones por transfusión sanguínea. El contar con hemocomponentes fenotipados a los principales sistemas de grupos sanguíneos para transfusión por fenotipo como práctica de rutina reduciría la aloimmunización en pacientes con requerimientos de transfusiones múltiples, así como evitar transfusiones innecesarias. Se debe considerar siempre el fenómeno de evanescencia para prevenir una respuesta inmunológica por la exposición al antígeno, pudiendo provocar una reacción hemolítica transfusional. Se recomienda contar con una base de datos para registrar fenotipo y anticuerpos irregulares detectados y elegir los productos adecuados en futuras transfusiones, así como proporcionar un carnet indicando los anticuerpos encontrados y fenotipo.

Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y Rh, análisis de 10 años en donantes en Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE

Ortiz Zepeda Santa Maricela*

* *Médico. Banco de Sangre del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.*

Introducción: los registros sobre el grupo sanguíneo ABO y Rh en México de acuerdo a los últimos datos reportan que el grupo O+ representa 55.79%, A+ 29.9%, B+ 8%, AB+ 1.63%, O- 2.7%, A- 1.5%, B- 0.4% y AB- 0.08%, y la media ponderada mundial es O+ 38.67%, A+ 27.42%, B+ 22.02%, AB+ 5.88%, O- 5.88%, A- 1.99%, B- 1.11% y AB- 0.36% de acuerdo con la distribución por países, donde el porcentaje de Rh negativos representa 6%, donde la frecuencia más alta es en España con 9% y la más baja es de 0.1% en países como Indonesia, Taiwán, Filipinas y Tailandia y en referencia al grupo sanguíneo O positivo la frecuencia es de hasta 85% en Chile y 24% en Pakistán. **Objetivo:** conocer la frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh, en el periodo de tiempo de años en los donantes del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE como unidad de referencia con atención de pacientes de alta especialidad y con altos requerimientos transfusionales. **Material y métodos:** es un estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo y unicéntrico. Se analizó la base de datos del sistema informativo de Banco de Sangre de la captación de donantes de 10 años, para conocer la frecuencia de los grupos sanguíneos y Rh de los donantes registrados de toda la República Mexicana. **Resultados:** se analizaron los grupos de los donantes registrados de 10 años, con un total de 86,208 donadores de los cuales del sexo femenino fueron 26,724 (31%) y masculino 59,484 (69%), la distribución por grupo sanguíneo y Rh fue: O + 66% (n = 57,156), A+ 21% (n = 18,587), B+ 7.5% (n = 6,469), AB+ 1.3% (n = 1,110), O- 2.15% (n = 1,851), A- 0.85% (n = 732), B- 0.29% (n = 253) y AB- 0.05% (n = 50). Con un total de Rh negativos de 3.3% (n = 2,886) del total de los donantes con predominio en el sexo masculino. **Conclusiones:** en este análisis podemos evidenciar que la distribución de los grupos sanguíneos en México comparado con la media mundial es la siguiente: para el grupo sanguíneo O Rh+ 38 vs 66%, A Rh+ 27 vs 21%, B Rh+ 22 vs 7.5% y del grupo del Rh negativo de 6.6 vs 3.3%, por lo tanto, en México con nuestros resultados, el grupo O positivo es más frecuente, teniendo además un baja frecuencia del B Rh+. Finalmente, constituye siempre un reto la disposición de unidades de donantes Rh negativos ante su baja frecuencia comparable con el resto del mundo.

Frecuencia de pacientes transfundidos que presentan autoanticuerpos y prueba cruzada incompatible

Monroy Hernández Francisco*

* Químico adscrito al Banco de Sangre Lindavista S.A DE C.V. CDMX.

Introducción: el propósito de las pruebas cruzadas es determinar incompatibilidad serológica entre el receptor y donador previo a la transfusión, y así prevenir una reacción hemolítica transfusional. **Objetivo:** determinar la frecuencia con la que se obtiene un resultado incompatible al realizar las pruebas cruzadas de compatibilidad en pacientes que presentan

autoanticuerpos. **Material y métodos:** se diseñó una base de datos recopilando la información de registros impresos de pruebas de compatibilidad de pacientes estudiados en el Banco de Sangre Lindavista y que solicitaron transfusión durante los últimos tres meses (abril, mayo, junio de 2022) con los siguientes datos: sexo del paciente, resultado de autotestigo, prueba cruzada (tarjetas DG Gel), rastreo de anticuerpos irregulares (Serascan Diana 2, Identisera Diana 11 células) y prueba de Coombs directa (DG Gel Combs poliespecífico IgG-C3d monoclonal), para posteriormente realizar un análisis estadístico y determinar qué porcentaje de la población transfundida presenta autoanticuerpos irregulares fuera del sistema ABO.

Resultados: se analizaron 271 pacientes, de los cuales n = 34 (12.5%) de la población estudiada presentó AT positivo; por sexo se obtuvo un porcentaje de 41.2% (n = 14) de hombres con AT positivo y 58.8% en mujeres (n = 20). Del total de pacientes con autotestigo positivo (n = 34) sólo 47% (n = 34) fueron Coombs directo positivo; por otra parte, se observó que únicamente 2% del total de la población que presentó autoanticuerpos tuvo un resultado incompatible al realizarse en primera instancia las pruebas de compatibilidad a las unidades solicitadas para transfundir y tan sólo 5% de los pacientes con autoanticuerpos presentaron un resultado positivo al rastreo de anticuerpos irregulares. **Conclusiones:** con base en los resultados obtenidos, se concluye que el tener un autotestigo positivo no implica que la prueba sea incompatible, ésta puede deberse a que presenta autoanticuerpos que se encuentran adheridos a la membrana del eritrocito, obteniéndose un resultado positivo en el autotestigo, pero un resultado negativo o compatible en la prueba cruzada, ya que en nuestro estudio se observó que 56% de los pacientes con autotestigo positivo las pruebas de compatibilidad fueron negativas.

Identificación automatizada de anticuerpos empleando el software Bio-Rad IH-AbID en pacientes atendidos en el CMN 20 de Noviembre, ISSSTE

Lozada Medina Ildefonso Filemón*

* Químico adscrito al Banco de Sangre del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE.

Introducción: la presencia de anticuerpos irregulares es un gran reto en la rutina transfusional del banco de sangre, ya que necesitamos realizar pruebas pretransfusionales especializadas para evitar un accidente. La identificación adecuada de un anticuerpo clínicamente significativo es una tarea desafiante, ya que requiere un conocimiento profundo del comportamiento de anticuerpos, reglas de identificación de anticuerpos, cigosidad de antígenos y dosificación. En la actualidad existen softwares que utilizan algoritmos basados en las características de los anticuerpos eritrocitarios, encontrándose disponibles para ser empleados en la interpretación de la especificidad de los aloanticuerpos, siendo el software Bio-Rad IH-AbID

un ejemplo de este tipo. **Objetivo:** evaluar la utilidad del software Bio-Rad IH-AbID para la identificación de anticuerpos; en comparación con el método de identificación manual; usando muestras de pacientes y controles externos de calidad para inmunohematología. **Material y métodos:** estudio realizado de enero a junio de 2022 en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, en donde se consultaron los archivos clínicos de pacientes transfundidos y que presentaron anticuerpos irregulares. El rastreo e identificación de dichos anticuerpos fue realizado usando procedimientos manuales y/o automatizados con auxilio de los kits de identificación ID-DiaCell I-II e ID-Dia Panel (Bio-Rad, Laboratory, USA). Para el procedimiento manual, los reactivos fueron agregados a la muestra mediante pipeteo en tarjetas de gel y al aparecer las respectivas aglutinaciones fueron evaluadas e identificadas visualmente. Para el procedimiento automático, las anteriores tarjetas y aglutinaciones fueron evaluadas usando el equipo IH-500 que integra al software Bio-Rad IH-AbID, el cual realiza la identificación en forma automática. Como control de calidad externo, se corrieron cuatro muestras en laboratorio de reconocida calidad (EQAS; Estados Unidos, Laboratorios Bio-Rad; y CECI; Hemo bioscience, USA, Instituto Licon); todas con resultados positivos. **Resultados:** se revisaron 1,153 expedientes, de los cuales se identificaron 16 pacientes que presentaron anticuerpos irregulares (1.38% de la población total) y de ellos 93.75% fueron femeninos y 6.25% masculinos. La identificación de los anticuerpos por el método manual mostró los siguientes resultados: seis muestras con anti-E; cuatro muestras con anti-D; una muestra con anti-N; una muestra con anti-Fya; una muestra con anti-Jka; una muestra con anti-E + anti-c; una muestra con anti-E + anti-Fya y dos muestras con anti-D + anti-K. Estos mismos resultados fueron obtenidos usando el proceso automatizado con auxilio del software Bio-Rad IH-AbID. Además, no se empleó la fase enzimática para la identificación de los anticuerpos y en presencia de autoanticuerpos y un autocontrol positivo, el software sugirió correctamente la posible presencia de autoanticuerpos. **Conclusiones:** nuestros resultados muestran que el uso de sistemas automatizados con un software adecuado de identificación de anticuerpos irregulares proporciona los mismos resultados que usando el método manual-visual de identificación; sin embargo, puede ser muy útil como auxiliar del método manual de rutina, ya que puede ahorrar tiempo y proporcionar mayor confiabilidad en la identificación en casos difíciles o complejos. Por otro lado, es importante mencionar que el software no proporciona interpretaciones diagnósticas de anticuerpos y la decisión final sigue siendo la del usuario.

Identificación de aloanticuerpo anti-f, reporte de caso del INCAN

Barragán Montes Selene*

* Química adscrita al Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Cancerología.

Introducción: el sistema sanguíneo Rhesus (Rh) se caracteriza por su inmunogenicidad y polimorfismos. El anti-f se produce por exposición al antígeno f (ce) en los glóbulos rojos, que es un antígeno compuesto del sistema Rh, expresado cuando los antígenos c y e están presentes en el mismo haplotipo (*en cis*), por ejemplo, en R1r (Dce/ce), RoRo (Dce/Dce). La identificación del anti-f tiene una prevalencia de 1 de cada 100,000 pacientes en ocho años y se reportan de manera esporádica casos de significancia clínica por la severidad de las reacciones transfusionales al igual que el resto de los anticuerpos del sistema Rh. **Objetivo:** informar y destacar a la comunidad de medicina transfusional el reporte de caso de anticuerpo de baja prevalencia (anti-f) con relevancia clínica. **Material y métodos:** técnicas de aglutinación en tubo y columna-esferas de vidrio fueron utilizadas para estudios inmunohematológicos. Se emplearon semipaneles y paneles eritrocitarios comerciales. Técnicas complementarias: elución y adsorción se realizaron con apego a manuales técnicos internacionales. Los resultados fueron evaluados cuantitativamente de acuerdo con el grado de aglutinación en escala de cruces. **Resultados:** reporte de caso en masculino mexicano con 57 años con antecedentes transfusionales de cuatro concentrados eritrocitarios, diagnóstico de cáncer renal que acude al servicio de transfusión del Instituto Nacional de Cancerología; el paciente fue estudiado en dos momentos con intervalo de tres meses entre ellos, muestra 1 y muestra 2. Fenotipo paciente: O RhD pos R₁R₁, S- y Fy (a+,b+); muestra 1: autotestigo positivo (2+), IgG positivo (+/-), C3c negativo y C3d positivo (3+), eluido negativo. Paneles de identificación positivo con una probable mezcla de anticuerpos: f, Fy^b y S. En el panel ficinizado se observa una mezcla de anti-f, anti-c y anti-E. Se realizaron estudios de adsorción/elución con células rr, en el suero adsorto se evidenció el anti-E y en el eluato se observa la mezcla de anti-f y anti-c. No fue posible separar solo en anti-c debido al fenotipo que presenta el antígeno f. Muestra 2 (después de tres meses): autotestigo negativo (2+) semipanel positivo. Para evidenciar el anti-f se realizaron estudios de adsorción/elución con células de fenotipo rr y RzRz. En el suero adsorto con células rr se observa el anti-f y en el eluato de igual manera el anti-f, resultados esperados debido al fenotipo ce. En el caso del suero adsorto con células RzRz se observa el anti-f claro y el eluato negativo. Se presume que en la segunda muestra se pierde el anti-E y el anti-c por un fenómeno de evanescencia o al bajo título de esos probables anticuerpos. Una limitante para continuar estudios complementarios a nivel molecular fueron los recursos a nivel nacional y que el paciente falleció; sin embargo, los escasos reportes de anti-f han utilizado las técnicas anteriormente utilizadas para su difusión. **Conclusiones:** El presente trabajo evidencia cómo el empleo de diversos paneles y técnicas complementarias permite la determinación de especificidad y reporte de caso de aloanticuerpo anti-f en un paciente mexicano, que dada su baja prevalencia consideramos oportuna su difusión para fines clínicos, educativos y estadísticos.

Impacto en las transfusiones de concentrados eritrocitarios y en las pruebas pretransfusionales antes y durante la pandemia por COVID-19, en un centro de referencia en la Ciudad de México

Tolentino Dolores Mari Cruz,* Alonso Ramos Amada,* Portela Vázquez Juan Germán,* Aguilar Tripp Adriana,* Rangel Patiño Juan*

* *Departamento de Banco de Sangre y de Inmunohematología. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».*

Introducción: el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición es un hospital de tercer nivel en la Ciudad de México. A partir del 16 de marzo de 2020 se llevó a cabo la reconversión hospitalaria, recibiendo exclusivamente a pacientes con diagnóstico de COVID-19. **Objetivo:** en el presente trabajo se realizó el análisis en la proporción de concentrados eritrocitarios durante las transfusiones sanguíneas, antes de la pandemia y durante la reconversión hospitalaria a COVID-19. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, longitudinal y retrospectivo. Se obtuvo información de los reportes mensuales respecto al número de pruebas pretransfusionales y transfusiones realizadas en el servicio de banco de sangre y de los concentrados eritrocitarios, pruebas cruzadas y de anticuerpos irregulares llevados a cabo en el laboratorio de inmunohematología. La técnica, insumos y tecnología no se modificaron durante el periodo del estudio. Se modificó el protocolo del manejo de la muestra al llegar al servicio. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de los resultados. **Resultados:** durante enero de 2019 a mayo de 2022 se realizaron 16,883 transfusiones de concentrados eritrocitarios, 39,527 pruebas cruzadas y 22,664 rastreos de anticuerpos irregulares (RAI). Se realizó una distribución por trimestres, de enero a marzo de 2020 se realizaron 1,600 transfusiones de concentrados eritrocitarios, durante abril a junio de 2020 se realizaron 473, lo que significa una reducción de 70.4% durante la primera ola de la pandemia. De enero a marzo de 2022 se transfundieron 1,400 concentrados eritrocitarios, lo que representa una recuperación de 87% respecto a la cifra previa a la pandemia. Respecto a la presencia de anticuerpos irregulares, se encontraron 116 pacientes con sospecha de aloanticuerpos, se excluyeron cinco casos con datos incompletos y 24 por resultados negativos o inespecíficos. Se analizaron 87 pacientes con aloanticuerpos irregulares eritrocitarios, se identificaron 19 pacientes con dos o más anticuerpos, concluyendo un total de 98 aloanticuerpos identificados. Respecto a los anticuerpos, se documentaron ocho anti-D, 47 anti-RhCcEe y 43 de otros sistemas. La proporción de aloanticuerpos eritrocitarios identificados por número de RAI realizados fue de 3.8 por cada 1,000 pruebas. En el periodo de enero a marzo de 2020 la proporción fue de 2.2 por cada 1,000 pruebas. Durante la pandemia por COVID-19, de octubre a diciembre de 2021 fue de 0.8 por cada 1,000 pruebas, y entre abril a junio de 2022 fue de cero. En los picos más bajos de

la pandemia, de enero a marzo de 2022 la proporción de aloanticuerpos eritrocitarios fue de 7.4 por cada 1,000 pruebas. Los datos muestran una disminución de la presencia de aloanticuerpos durante la primera y segunda ola de COVID-19 con una tendencia de incremento actualmente. **Conclusiones:** durante la primera ola de COVID-19 se observó una importante disminución de las transfusiones de concentrados eritrocitarios y aunado a esto una disminución en la presentación de aloanticuerpos eritrocitarios identificados. Este dato se confirma con la disminución en la proporción de anticuerpos eritrocitarios por número de RAI realizados (de 3.8 a 0.8 por 1,000 pruebas). Hasta el momento se desconoce si la COVID-19 pueda presentar cambios en los epítopes antigénicos de los eritrocitos por la enfermedad en sí, o por los múltiples tratamientos inmunomoduladores que reciben. Actualmente hay una tendencia a un incremento en cuanto al número de aloanticuerpos eritrocitarios identificados, por lo que habrá que observar la tendencia de este hallazgo conforme disminuyan los casos de COVID-19.

Incidencia de aloinmunización en pacientes trasplantados con células progenitoras hematopoyéticas en el Instituto Nacional de Pediatría

Guzmán Reyes Francisca Juana*

* *Química adscrita al Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría.*

Introducción: en las últimas décadas el crecimiento significativo en el número de trasplantes realizados en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) así como la obtención de las células utilizadas representan un reto en el banco de sangre; aunado a ello el soporte transfusional que se les brinda a estos pacientes, se debe considerar no sólo las complejidades asociadas con la condición del paciente, sino también, dependiendo del tipo de trasplante, el potencial cambio de grupo sanguíneo, los aloanticuerpos, enfermedad, injerto contra huésped y las enfermedades asociadas al riesgo transfusional. **Objetivo:** determinar la incidencia de aloinmunización en pacientes sujetos a trasplante de médula ósea en el INP. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo transversal de enero de 2017 a junio de 2022, la población seleccionada fueron los pacientes sujetos a TAMO (trasplante de médula ósea) en el INP. Los estudios que se realizan antes del trasplante a la dupla paciente/donador son: HLA, serología para descartar marcadores infectocontagiosos, grupo sanguíneo ABO, fenotipo RH, rastreo de anticuerpos irregulares fuera de sistema ABO, isoaglutininas y en algunos casos panel reactivo de anticuerpos anti-HLA. Los estudios de seguimiento se realizan midiendo el porcentaje de quimerismo. Para el soporte transfusional se emplean hemocomponentes leucodepletados, estudiados para citomegalovirus, toxoplasma y radiados; concentrados eritrocitarios del grupo O positivo y fenotipo R1R1, ya que se trata de disminuir el riesgo a la aloinmunización por el antígeno c, así como O negativos con fenotipo rr. Se realizan pruebas de

hemocompatibilidad acorde a criterios normativos. El promedio del número de transfusiones por paciente es de 19.28 concentrados eritrocitarios, razón por la que el fenotipo Rh no se puede determinar por la técnica de tarjeta (Grifols), debido a que tienen trasfusiones previas. La identificación de anticuerpos se realizó con técnica en tubo y gel, panel comercial (Identisera Diana de Grifols) y casero (panel siglo XXI). **Resultados:** fueron 176 (100%) trasplantes distribuidos de la siguiente manera: se presentó alosensibilización en: TAMO con incompatibilidad mayor $n = 29$, 6.8% (2): uno con especificidad anti-K y en uno no se determinó la especificidad. TAMO con incompatibilidad menor $n = 14$, 7.1% (1): uno con especificidad anti-A1. TAMO a isogrupo $n = 133$, 3.0% (4): uno con especificidad anti-C, uno con especificidad anti-Jka y a dos no se les determinó la especificidad. **Conclusiones:** sólo con el anticuerpo anti- A_1 se pudo establecer la asociación a una respuesta al antígeno de las células trasplantadas, ya que el paciente es grupo A_2B Rh positivo y fue trasplantado con células A_1 Rh positivo. Se recomienda realizar el fenotipo extendido o el genotipo en las duplas paciente/donador que serán sometidos a TAMO. A los pacientes que no se les realizó en su inicio, se sugiere el genotipo eritrocitario. El fenotipo extendido o la genotipificación tanto del paciente como de su donador facilita establecer un cruce profiláctico para protección del paciente o la búsqueda de unidades compatibles en sujetos politransfundidos. Durante el tiempo que el INP ha realizado trasplantes de células progenitoras hematopoyéticas el soporte transfusional que brinda el banco de sangre busca disminuir los riesgos asociados a la transfusión. Es por esto que los bancos de sangre deben estar preparados para enfrentar los desafíos asociados con el soporte transfusional.

Prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos en el HRPJ ISSSTE Oaxaca de 2016-2021

Morales Mesinas Montserrat Alicia*

* Laboratorista del Banco de Sangre del Hospital Regional «Presidente Juárez», ISSSTE.

Introducción: los anticuerpos irregulares (AI) generalmente se producen por procesos de aloinmunización (embarazos, transfusiones o trasplantes). Se denominan «irregulares» debido a que se dirigen a antígenos eritrocitarios distintos a los del sistema ABO. Su presencia en los donantes de sangre o pacientes transfundidos puede provocar dificultades en la tipificación de sangre y en las pruebas cruzadas, o inducir reacciones transfusionales hemolíticas. Por lo anterior, la NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, establece el rastreo de AI de importancia clínica en donadores y receptores que tengan antecedentes propiciadores o que generen riesgo para la aloinmunización. **Objetivo:** conocer la prevalencia de AI en pacientes transfundidos en el HRPJ ISSSTE Oaxaca durante el periodo de 2016 a 2021. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, transversal en 2,391 pacientes transfundidos. Se utilizó

muestra de sangre total previamente centrifugada para el escrutinio de anticuerpos irregulares con *Selectogen I y II* al 0.8% en tarjeta de anti-IgG, -C3d; *polyspecific Ortho BioVue System*. En los resultados positivos el AI se identificó con el 0.8% *Resolve Panel A*. El análisis se basó en el modelo estadístico de χ^2 y prueba exacta de Fisher. **Resultados:** la presencia de AI se detectó en 27 de los pacientes analizados (prevalencia de 1.12%). De los casos positivos, 85.2% contaban con la presencia de un solo AI y 14.8% presentaron dos AI. En 30% de la población se identificó anti-D, de los cuales 26.67% fueron mujeres gestantes, siendo uno de los principales anticuerpos relacionado con enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido (EHFRN); y sólo un paciente masculino presentó anti-D relacionado con antecedentes transfusionales. Otros AI de menor frecuencia dirigidos a antígenos del sistema Rh fueron anti-C (6.6%), anti-c (6.6%) y anti-Cw (3.3%). De forma relevante la prevalencia de los AI anti-E (sistema Rh) y anti-Jk^a (sistema Kidd) fue de 20% para ambos. Resaltando su importancia debido a que ambos AI están relacionados con reacciones transfusionales inmediatas graves o tardías severas y EHFRN. Otros AI de menor prevalencia detectados fueron el anti-Lea (del Sistema Lewis) en 10% y el anti-K1 (sistema Kell) en 3.3%. El 96% de los pacientes positivos para la presencia de AI se relacionaron a algún proceso previo de aloinmunización, sin diferencias significativas entre géneros. Sin embargo, en un paciente masculino (4%) la presencia de anti-Lea, no tuvo relación con antecedentes de aloinmunización, resaltando la necesidad de evaluar su origen como anticuerpo natural o marcador temprano de autoinmunidad. **Conclusiones:** la prevalencia de AI en nuestra población fue similar a la reportada por diversos autores. Su detección e identificación permitió identificar pacientes con riesgo a desarrollar reacciones transfusionales graves y se pudo seleccionar adecuadamente los hemocomponentes a proporcionar, incrementando significativamente la seguridad de las transfusiones.

Prevalencia de sangre total grupo O de títulos bajos y la factibilidad de obtención

González-Herver Luis E*

* Médico. Facultad de Medicina, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.

Introducción: el uso de sangre total en el ámbito civil ha aumentado, esto derivado de la experiencia en el ámbito militar. Una práctica, en este contexto, es el uso de sangre total de grupo O con títulos bajos (STOTB) como sangre universal, con intención de reducir los eventos adversos, específicamente reacciones hemolíticas por transfusión pasiva de anticuerpos anti-A y anti-B en receptores no O. Aunque no existe un consenso absoluto, diversos autores consideran títulos bajos de isohemaglutininas $< 1:100$ para IgM y $< 1:400$ para IgG, mientras que $< 1:50$ parecer tener mayor perfil de seguridad. **Objetivo:** determinar la prevalencia de STOTB en nuestra población y determinar la factibilidad de generar un inventario

de reserva para pacientes con hemorragia masiva, así como la posible relación del título de isohemaglutininas con edad y sexo. **Material y métodos:** estudio prospectivo de tipo transversal realizado en el Hospital Universitario de la UANL. Se calculó la muestra en base a la proporción de STOTB = 10%, precisión = 6%, alfa = 0.05 y poder = 80%, siendo N = 96. La muestra empleada fue plasma obtenido de sangre total grupo O+ colectada en bolsa con CPD y SAG-M de donadores que cumplen criterios de donación según la NOM-253-SSA1-2012 (excluyendo mujeres con ≥ 2 gestaciones). Se realizó aglutinación de isohemaglutininas anti-A1 y anti-B con diluciones seriadas (1:2 hasta 1:512) en tubo con suspensión de eritrocitos al 3%, temperatura ambiente y centrifugado inmediato (según lo descrito por Seheult et al. y Manual Técnico de la AABB). Se calcula proporción de donadores con STOTB según el título de isohemaglutininas $\leq 1:32$ (umbral bajo) y $\leq 1:64$ (umbral alto). Se realiza prueba de correlación entre edad e isohemaglutininas, así como prueba de homogeneidad de isohemaglutininas entre sexo. Se calcula número de titulaciones necesarias para conseguir inventario de cinco y 10 unidades de STOTB en 90% de los casos mediante distribución binomial negativa. **Resultados:** se obtuvo una muestra de 100 donadores, de los cuales 76 son hombres y 24 mujeres. La proporción de donadores con isohemaglutininas con títulos $\leq 1:32$ fue de 6% (IC95% 2.23-12.6%, $p = 0.24$ H_0 de proporción = 10%) y de 30% para títulos $\leq 1:64$ (IC95% 21.24-39.98%, $p < 0.001$ H_0 de proporción = 10%). Se encuentra una débil asociación inversa de la edad con el título anti-A1 ($\rho = -0.20$, $p = 0.46$), pero sin encontrarse asociación de la edad con el título anti-B ($p = 0.44$). No se encuentra diferencia de títulos anti-A1 o anti-B entre sexo (prueba U de Mann-Whitney de $p = 0.73$ y $p = 0.88$, respectivamente). El número de titulaciones necesarias para un inventario de cinco unidades de STOTB, en 90% de los casos, considerando las proporciones obtenidas en este estudio, es de 127 para punto de corte $\leq 1:32$ y 20 para títulos $\leq 1:64$; en el caso de inventario de 10 unidades las titulaciones necesarias en 90% de los casos es de 225 para título $\leq 1:32$ y de 35 para título $\leq 1:64$. **Conclusiones:** la factibilidad del uso de STOTB depende a su vez de la definición según el umbral considerado de títulos bajos; es factible realizar un inventario aún con un umbral bajo, sin embargo, se facilita al considerar umbrales superiores.

TRASPLANTE DE CÉLULAS PROGENITORAS HEMATOPOYÉTICAS

Análisis de células CD34+ en sangre periférica movilizada en el analizador de flujo MACSQuant®10 en «Express Mode»

Chávez Estrada Yair Omar*

* Químico adscrito del Servicio de Hematología del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.

Introducción: las células progenitoras hematopoyéticas (CPH) movilizadas desde la médula ósea hacia la sangre periférica (SPM) por fármacos, permiten su recolección por aféresis en cantidades suficientes para los procedimientos de trasplante. El estimar el valor absoluto de CD34+ previo a la recolección permite asegurar el mínimo de ciclos y volemias necesarias durante procedimiento para obtener el número de CD34+/kg de peso ideal. El analizador automatizado MACSQuant Analyzer®10 es un citómetro de flujo «RUO» (Research Use Only) que integra el Modo *express* que cuenta con un *software* llamado MACSQuantify siendo una herramienta estandarizada de análisis de datos que optimizan las mediciones y análisis de la citometría de flujo a través de configuraciones predefinidas de adquisición y activación automatizada, derivado de algoritmos matemáticos. Por lo cual el siguiente estudio tiene como objetivo evaluar la correlación en la medición de las células CD34+/uL provenientes de Sangre Periférica Movilizada (SPM) basada en el método de lisis sin lavado utilizando el citómetro de flujo MACSQuant10.

Material y métodos: se analizaron muestras de SPM previo a la recolección de CPH, se utilizó una plataforma única para determinar el recuento absoluto de células CD34+/uL y CD45+/uL mediante la tecnología TruCount (BD Biosciences) del FACS Canto II (FC) IVD (para uso diagnóstico *in vitro*), el cual se preparó para el análisis de rutina y el control de calidad diariamente con material de referencia, se utilizó el método de lisis sin lavado, con el kit de *Stem Cell Enumeration* de BD para el FC (CD45-FITC /CD34-PE, 7-AAD, solución lisis-cloruro de amonio) como muestras de referencia; contra la plataforma única volumétrica del analizador MACSQuant10 (MQ) de Miltenyi Biotec con el kit «MC CD34 Stem Cell Cocktail» de Miltenyi (CD34-PE, CD45-FITC, 7-AAD, solución lisis células rojas). **Resultados:** se incluyeron un total de 20 muestras para la correlación de los datos del MACSQuant10 con el método de referencia FACSCanto II. Para determinar el grado de asociación se realizó un análisis de coeficiente de correlación de Pearson. Se encontró un nivel de correlación alto tanto para el CD34+/uL ($r = 0.979$, $p = 0.000$) y el CD45+ ($r = 0.935$, $p = 0.000$). Mostró no seguir una distribución normal, por lo cual se evaluó como un estudio no paramétrico para la diferencia de los dos grupos independientes, reflejando no existir una diferencia estadísticamente significativa entre la cuantificación CD34+/uL linealidad de 10.6 a 180.0 cel/uL ($p = 1.00$) ni del CD45+/uL ($p = 0.083$) linealidad de 2,837.0 a 69,396.0 cel/uL en el MQ. **Conclusión:** nuestros datos demuestran que el número absoluto y porcentaje de CD34+ de SPM previas a la recolección medidas bajo el protocolo de análisis armonizado utilizando el MACSQuant 10 en «Express Mode» generarán conjuntos de datos reproducibles para ensayos clínicos en condiciones validadas, siendo una opción cuando no se cuenta con otros equipos. En el presente estudio sólo se comparó el equipo RUO vs IVD con fines de investigación, ningún dato se usó para la toma de decisiones en los procedimientos ni existen intereses financieros.

Dosis de células CD34+ obtenidas por aféresis para autotrasplante en pacientes con diabetes mellitus tipo 1

Aké Uc Martha Berenice*

* *Química del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.*

Introducción: la diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad autoinmune caracterizada por destrucción de células beta del páncreas, resultando en una deficiente producción de insulina. El autotrasplante de células hematoprogenitoras (CPH) ha demostrado ser un método eficaz y coadyuvante para el tratamiento de pacientes con DM1; consiste en una aféresis de CPH con previa movilización celular, posteriormente la aplicación de un esquema de quimioterapia seguido de la infusión de CPH provenientes del mismo paciente. La cantidad mínima de células que ha demostrado garantizar una recuperación hematológica posterior al trasplante es de 2×10^6 CD34+/kg. Con base en esto, se clasifica en: dosis baja $< 2.0 \times 10^6$ /kg, estándar $2.0-5.0 \times 10^6$ /kg y alta $> 5.0 \times 10^6$ /kg. **Objetivo:** evaluar la dosis de CPH obtenidas por aféresis para autotrasplante en pacientes con DM1. **Material y métodos:** estudio descriptivo-retrospectivo realizado en el Servicio de Hematología del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González» del año 2013-2021. Se analizaron los datos de 41 pacientes con diagnóstico de DM1 con un esquema de movilización que consistió en ciclofosfamida (1.5 g/m^2) por dos días, posteriormente filgrastim ($10 \mu\text{g/kg}$) por seis días, seguido de una aféresis de sangre periférica movilizada recolectada en los separadores celulares Spectra Optia, Cobe Spectra (Terumo BCT) y Amicus (Fenwal); y la cuantificación de células CD34+ en el citómetro de flujo FACS Canto (BD Biosciences). **Resultados:** de los 41 pacientes, 20 (48.8%) fueron masculinos y 21 (51.2%) femeninos, entre 6-37 años con una mediana de 12; sólo dos (4.9%) requirieron una dosis de plerixafor 0.24 mg/kg el día 6 de estimulación por conteo bajo de leucocitos ($< 1,000/\text{mm}^3$), recolectando un total de 3.83 y 4.90×10^6 CD34+/kg. Se procesaron de 1.6 a 4.8 volemias con media de 3.3, agrupándose en tres categorías: cortas < 2.0 con dos casos (4.9%), estándar de 2.0-3.0 con 16 casos (39%) y largas > 3.0 con 23 casos (56.1%). Se recolectó de 3.1 a 28.8×10^6 CD34+/kg con media de 11.79×10^6 , observando el 82.9% (17 masculinos y 17 femeninos) con dosis alta de CPH, y el 17.1% (tres masculinos y cuatro femeninos) con dosis estándar; sin observar resultados para dosis bajas. A 32 de los pacientes (78%) se les realizó cuantificación de CD34+ previo a la aféresis, de los cuales 30 (93.8%) se catalogaron como buenos movilizadores, con una precuenta > 20 CD34+/ μL , obteniendo 25 cosechas de CPH en dosis altas y cinco en dosis estándar. Los dos restantes (6.2%) se catalogaron como pobres movilizadores con precuentas < 20 CD34+/ μL obteniendo una cosecha de dosis alta y una estándar. Se observó una correlación significativa entre precuenta de CD34+ y la dosis de CPH obtenidas ($p = 0.000$). No se encontró correlación entre las volemias procesadas, sexo, edad, peso y la

dosis de CPH obtenidas. **Conclusiones:** En este estudio se demuestra que la aféresis de CPH de pacientes con DM1 para trasplante autólogo ha sido eficaz al obtener en 100% de los casos un recuento de CD34+ superior a la dosis mínima estándar.

Eficiencia de la recolección y características de los disponentes de células progenitoras hematopoyéticas

Rodríguez Dávila Sinaí del Carmen,^{*,†,§}

Rivera Medina Juan Josué,^{*,†}

Gallardo Uribe Irad Alberto,^{*,§} Ramos Vázquez Raúl^{*,§}

* *Departamento de Patología Clínica, Hospital de Especialidades, Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25, Centro Médico Nacional del Noreste, Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León.* † *Universidad de Monterrey, San Pedro Garza García, Nuevo León.* § *Colegio Médico de Patólogos Clínicos del Noreste.*

Introducción: existe una variedad de disponentes de células progenitoras hematopoyéticas (CPH) de acuerdo a las diferentes modalidades de trasplantes. Las técnicas de aféresis permiten reducir los riesgos a diferencia de otras modalidades y abren la posibilidad de trabajar con disponentes de ambos sexos en diferentes rangos de edad y han permitido mejorar la eficiencia de la recolección sin disminuir su contenido de linfocitos, evita su manipulación, disminuye costos, acelera su aplicación y permite aumentar el número de pacientes trasplantados. **Objetivo:** describir la eficiencia de recolección y las características clínico-demográficas de los disponentes durante la extracción de CPH. **Material y métodos:** estudio descriptivo, observacional. La información se obtuvo de la base de datos del servicio de aféresis y criopreservación de CPH en la UMAE No. 25, Centro Médico Nacional del Noreste IMSS, en Monterrey N.L, de marzo de 2020 a agosto de 2021. Los datos a recolectar fueron: tipo de trasplante, sexo, edad, somatometría, enfermedad de base, grupo sanguíneo, biometría hemática pre y postrecolección, duración recolección, volumen obtenido y cuenta de células CD34+. Extracción de CPH mediante aféresis y determinación de CD34+ por citometría de flujo. Los datos se analizaron en el programa estadístico SPSS. **Resultados:** se incluyeron 128 disponentes, 75% hombres y 25% mujeres con un promedio de edad de 37 años. Las recolecciones autólogas representaron 58%, de las cuales 54% por linfoma de Hodgkin, 26% por mieloma múltiple y 17% por Linfoma no Hodgkin. La recolección alogénica se realizó en 42% de los casos, todas ellas fueron de donador relacionado. Los datos de la biometría hemática al inicio de la recolección muestran cambios secundarios a la estimulación, con disminución de la hemoglobina, hematocrito, e incremento de la cuenta leucocitaria estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$). Respecto a la eficiencia de la recolección el promedio del conteo celular final de CD34+ por unidad fue de 14.5 millones CD34/kg para recolecciones alogénicas y 3.5 millones CD34/kg en autólogas mostrando una diferencia estadísticamente

te significativa ($p \leq 0.001$). La prueba estadística de ANOVA nos muestra una correlación significativa ($p < 0.003$) entre el conteo final de CD34+ y los leucocitos previos a la recolección dependiendo de la enfermedad de base. **Conclusiones:** la eficiencia de la recolección considerando la cuenta de células CD34+ es mayor en donaciones alogénicas. La estimulación de la médula ósea disminuye significativamente los niveles de hemoglobina y hematocrito e incrementa la cuenta leucocitaria, esta leucocitosis tiene una correlación directamente proporcional con la cifra final de células CD34+ recolectadas ($p \leq 0.001$). En el caso de las recolecciones autólogas, la mejor eficiencia se obtuvo en los pacientes con linfoma de Hodgkin.

Frecuencias alélicas de 15 marcadores genéticos de secuencias cortas repetitivas de ADN no codificante en donadores de células troncales hematopoyéticas del BCS del CMN «La Raza»

Sánchez Olvera Diana Nallely*

* Médico adscrito al Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza». Instituto Mexicano del Seguro Social.

Introducción: la definición de «alelo» por Leslie G. Biesecker M.D. del National Human Genome Research Institute se refiere a las formas alternativas o versiones de un mismo gen, heredamos un alelo del padre y otro de la madre para cada gen. Los marcadores genéticos STR (Short Tandem Repeats) o microsatélites son secuencias cortas repetitivas de ADN no codificante y se utilizan como marcadores genéticos cuyo polimorfismo nos permite diferenciar cromosomas e individuos, así como establecer sus relaciones biológicas de parentesco. Se han utilizado en identificación genética humana como pruebas de paternidad, identificación genética de poblaciones, etcétera pero en medicina tiene aplicación en la prueba denominada «quimerismo hematopoyético» la cual se efectuaba mediante electroforesis capilar con el Kit Identifiler donde reportan frecuencias alélicas de las siguientes poblaciones: africo-americanos, caucásicos, hispanos y americanos nativos; el presente trabajo describe las frecuencias alélicas encontradas en los donadores de células troncales hematopoyéticas y busca diferencias alélicas particulares en la población mexicana de estudio con respecto a las reportadas para la población hispana en general. **Objetivo:** determinar las frecuencias alélicas de 15 marcadores genéticos de secuencias cortas repetitivas de ADN no codificante en donadores mexicanos de células troncales hematopoyéticas en el BCS CMR. **Material y métodos:** el presente es un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo, cuyos datos se obtuvieron de las bitácoras de los quimerismos realizados del 1 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2020 en el laboratorio de inmunogenética e histocompatibilidad del Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza», únicamente se analizaron las frecuencias de los donadores, debido a que la consanguinidad que tienen donadores y receptores puede alterar los

resultados. **Resultados:** analizamos 15 marcadores genéticos y un marcador sexual en 166 donadores de células troncales hematopoyéticas y encontramos las siguientes frecuencias alélicas: CSF1PO (alelo 12 frecuencia: 0.373), D2S1338 (alelo 19 frecuencia: 0.240), D3S1358 (alelo 15 frecuencia: 0.421), D5S818 (alelo 11 frecuencia: 0.478), D7S820 (alelo 11 frecuencia: 0.307), D8S1179 (alelo 13 frecuencia: 0.322), D13S317 (alelo 9 frecuencia: 0.243), D16S539 (alelo 12 frecuencia: 0.340), D18S51 (alelo 15 frecuencia: 0.195), D19S433 (alelo 14 frecuencia: 0.265), D21S11 (alelo 30 frecuencia: 0.310), FGA (alelo 24 frecuencia: 0.192), TH01 (alelo 7 frecuencia: 0.382), TPOX (alelo 8 frecuencia: 0.518), Vwa (alelo 16 frecuencia: 0.376). En cuanto al marcador sexual se analizaron 60 mujeres y 106 hombres. **Conclusiones:** se obtuvieron diferencias alélicas en los siguientes marcadores: D13S317 en nuestra población de estudio el más frecuente fue el alelo 9 y no el 11 que reporta Identifiler para la población hispana, D16S539 en nuestra población de estudio el más frecuente fue el alelo 12 y no el 11 que reporta Identifiler para la población hispana, D18S51 en nuestra población el más frecuente fue el alelo 14 y no el 15 que reporta Identifiler para la población hispana, el resto de los marcadores coinciden con lo reportado en el manual. El marcador con mayores polimorfismos presentados en la población mexicana es el D18S51. Los 15 marcadores genéticos de secuencias cortas de ADN repetitivo analizados tienen aplicaciones en el campo clínico para el seguimiento de trasplante hematopoyético y en el área forense para identificación humana; sin embargo, son pocos los trabajos a nivel nacional sobre las frecuencias alélicas en nuestra población y estos están zonificados. La población a analizar proviene de diferentes estados del país debido a que Centro Médico Nacional «La Raza» es unidad hospitalaria de referencia en el país que atiende personas de diferentes estados, lo cual nos permite tener diversidad en cuanto a los perfiles genéticos para conocer las frecuencias alélicas en la población mexicana. Estos estudios son especiales y costosos, por lo que se realizan en unidades médicas de Alta Especialidad del Instituto Mexicano del Seguro Social ubicadas en Monterrey, Guadalajara, CDMX y Coahuila. Países del primer mundo cuentan con bases de datos sobre sus frecuencias alélicas; sin embargo, en nuestro país no existe tal base, por lo que el presente estudio será un precedente en la literatura mexicana sobre nuestras frecuencias alélicas. Se realizó un análisis estadístico utilizando la plataforma IBM SPSS statistics versión 28.0.1.0, aunque sólo se presentarían las frecuencias alélicas encontradas como tal debido al tipo de muestreo.

Valor predictivo de la dosis de células CD34+ sobre los resultados clínicos postrasplante haploidéntico de células progenitoras hematopoyéticas

Ruiz de la Cruz María Luisa*

* Doctora del Servicio de Hematología. Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», UANL, Monterrey, México.

Introducción: existen diversos factores que están asociados al éxito del trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (CPH), entre ellos la dosis de células CD34+ infundidas. Se ha observado en estudios anteriores que mayores dosis de CD34+ se asocian a resultados adversos clínicos. Se tiene en cuenta que las dosis ideales son $5-10 \times 10^6$ CD34+/kg, siendo 2×10^6 CD34+/kg la dosis mínima para el injerto. **Objetivo:** estudiar la relación entre las dosis de CD34+ administradas en trasplante haploidéntico de CPH con los indicadores de prendimiento mieloide y plaquetario, así como los resultados clínicos adversos. **Material y métodos:** se analizaron retrospectivamente 70 pacientes del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», sometidos por primera vez a trasplante haploidéntico de CPH obtenidas a partir de SPM, quienes fueron acondicionados con un régimen no mieloablativo (NMA) o intensidad reducida (RIC). Se estudió la asociación entre grupos con la prueba χ^2 de Pearson y Kruskal-Wallis; y la correlación con el coeficiente de Spearman. **Resultados:** características de los receptores: sexo: masculino 54.3%(38). Edad: 23 (16-38). Diagnóstico: Leucemia linfoblástica aguda (LLA) B 38.6%(27), LLA T 2.9% (2), Linfoma no Hodgkin (LNH) 7.1% (5), Linfoma de Hodgkin (LH) 7.1% (5), leucemia mieloide crónica (LMC) 2.9% (2), leucemia mieloide aguda (LMA) 22.9% (16), síndrome mielodisplásico (SMD) 5.7% (4), anemia aplásica (AA) 8.6% (6), otros 4.2% (3). Estado de la enfermedad: con actividad 44.3%(31), primera remisión 25.7% (18), segunda remisión 18.6% (13), refractaria 11.4% (8). Dosis de CD34+ infundidas: 10 ($9-12.7 \times 10^6$ CD34+/kg). Días al injerto mieloide: 16 (14-18). Días al injerto plaquetario: 16 (14-20). Quimerismo al día +30: completo 64.3% (45), mixto 8.6% (6), nulo 10.0% (7). Quimerismo al día +100: completo 47.1% (33), mixto 12.9% (9). Características de los donadores: sexo: masculino 58.6% (41). Edad: 32 (24-44). Parentesco con el receptor: padre 20.0% (14), madre 18.6% (13), hijo(a) 18.6% (13), hermano (a) 42.9% (30). Evaluación del injerto: se dividieron en tres grupos las dosis de células CD34+ infundidas por kg de peso, siendo $2-5 \times 10^6$ CD34+/kg (2), $5-10 \times 10^6$ CD34+/kg (38), y $>10 \times 10^6$ CD34+/kg (30). Se evaluó si existía diferencia significativa entre los tres grupos en cuanto a la mediana de prendimiento mieloide ($p = 0.400$) y plaquetario ($p = 0.542$), así como el quimerismo al día +30 ($p = 0.318$) y +100 ($p = 0.183$), sin encontrarse para estas variables. Se realizó, además, el análisis de Spearman entre las variables mencionadas, sin encontrarse correlación lineal. (Rho de Spearman 0.180, 0.129, 0.028, -0.281, respectivamente). Resultados clínicos adversos: se evaluaron los eventos adversos, encontrando sólo diferencia significativa para la incidencia de infecciones post TCH ($p = 0.042$) siendo mayor en el grupo de dosis de $2-5 \times 10^6$ CD34+/kg; sin embargo, no se encontró una correlación lineal (Rho de Spearman 0.211). Para el resto de los eventos no se encontró diferencia significativa. **Conclusiones:** el aumento de la incidencia de infecciones está re-

lacionado a una menor dosis de CD34+, esto puede justificarse con la neutropenia en etapas tempranas postrasplante, además de la reconstitución tardía del sistema inmune. Es necesario continuar indagando en los diversos factores asociados a los resultados negativos para encontrar una correlación y así dar un manejo adecuado a los pacientes.

Verificación de un contenedor designado para el traslado de células progenitoras hematopoyéticas (CPH) al área de procesamiento y trasplante en el Instituto Nacional de Pediatría

Barona Cruz Carlos*

* Químico adscrito al Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría.

Introducción: el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH) ha sido utilizado en las últimas tres décadas para reconstituir la hematopoyesis. La conservación de las unidades de células que serán trasplantadas en el mismo día de la extracción o que serán sometidas a algún proceso adicional, deben ser conservadas a una temperatura de 20 a 25 °C para asegurar la integridad y generar el efecto terapéutico esperado. **Objetivo:** determinar la variación de temperatura durante el transporte de CPH hacia las áreas de procesamiento y/o trasplante, dentro del Instituto. **Material y métodos:** el estudio es realizado por ensayos de transporte de unidades (cinco en total, con duración variable de 15 a 30 minutos) en un contenedor de poliuretano con capacidad de 0.33 L y tres hemocomponentes: un plasma de 265 mL y dos aféresis plaquetarias de 358 y 201 mL. Para la toma de temperatura, utilizamos un termómetro digital con sonda, que está verificado por comparación con un termómetro de referencia (CERT. No. IAM-TEMP-10145). Las mediciones realizadas fueron tomadas en periodos de 5 minutos, comenzando desde que es colocado en el contenedor (temperatura inicial) y durante el traslado al laboratorio y/o al área de trasplante, en los horarios habituales de traslado (14:00 a 17:00 horas). El ensayo desde el área de extracción al laboratorio fue realizado con unidad de CPH recién extracción, tomando dos lecturas por la corta distancia de traslado. **Resultados:** en total fueron tomadas cinco lecturas por ensayo cada 5 minutos, teniendo: 1) 21.6, 21.9, 21.9, 22.5, 22.8; 2) 22.3 22.5, 23.2, 23.7, 23.1; 3) 22.5, 22.7, 22.9, 23.1, 23.2; 4) 22.7, 23.5, 23.4, 23.5, 24.2; 5) 21.9, 22.7, 22.7, 23.5, 24.3, con un promedio de variación de temperatura de ± 0.4 °C y un rango de variación entre 0.1 a 0.8 °C entre lecturas, obteniendo valores de desviación estándar de 0.11 y un coeficiente de variación de 0.30; para el ensayo del área de extracción al laboratorio, las temperaturas de inicio (22.7 °C) y final (23.1 °C) tuvieron una variación de 0.4 °C; el tiempo de traslado al área de trasplante, el promedio obtenido fue de 18 minutos, teniendo que por ensayo las duraciones de cada traslado fueron de 19, 30, 18, 21, 16 y 25 minutos; en el caso del traslado

al área de laboratorio, el tiempo promedio fue de tres minutos. No fue posible realizar más ensayos con unidades de reciente extracción debido al bajo número de procedimientos realizados durante el periodo de verificación. **Conclusiones:** la temperatura de traslado en el contenedor elegido se mantiene dentro de los rangos establecidos para la conservación de la unidad, lo que garantiza la conservación de la unidad de CPH, tomando en cuenta que la temperatura del área de trasplante es alta (30 °C), y la variación no sobrepasa 1 °C.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

Cálculo de la herramienta seis sigma para la evaluación del desempeño del procedimiento de medida para los mensurandos (HB, HTO, PLQ y WBC) del Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría

Rodríguez Hernández Judith Hortensia*

* Química adscrita al Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría.

Introducción: el objetivo principal de cualquier contador de células automático es cribar y reportar resultados clínicamente significativos en un rol tan crucial como es el diferimiento de candidatos a donantes en tiempos tan difíciles en la medicina transfusional; para esto se ocupará el modelo seis sigma para evaluar el desempeño de estas mediciones y así poder definir reglas operativas de control de calidad interno de los mensurandos estudiados (HB, HTO, PLQ y WBC). Para poder calcular la métrica sigma necesitamos la imprecisión del procedimiento de medida y es representada por el coeficiente de variación y la veracidad, que se puede obtener de la participación en esquemas de evaluación externa de la calidad (EQA). Además el Error Total máximo permitido (ETmp) que representa la tasa de error que se puede permitir al procedimiento de medida utilizado. **Objetivo:** calcular la métrica sigma de los mensurandos (HB, HTO, PLQ y WBC) para la evaluación del desempeño del procedimiento de medida. Establecer las reglas de control de calidad interno (CCI) de acuerdo con el desempeño que presenta cada mensurando. **Material y métodos:** equipo utilizado SYSMEX NX-100, 11 encuestas del control de calidad externo (EQA RIQAS) y 453 determinaciones del control de tercera opinión Randox y el ETmp del Clia. Se realizó un estudio retrospectivo utilizando los datos obtenidos del año 2021 de los diferentes mensurandos (HB, HTO, PLQ y WBC) con los datos del control de tercera opinión obteniendo el coeficiente de variación (CV) del procedimiento de medida y con el EQA se obtuvo el porcentaje de sesgo y se utilizó el ETmp del CLIA. Así tenemos métrica $\sigma = (\%ETmp - \%Sesgo)/CV$. **Resultados:** para los tres niveles (alto, bajo y normal) que se analizaron para hematocrito se obtuvieron sigmas con valores entre 3 y 5 obtenidos para diferentes niveles de control siendo el nivel alto con el desempeño más bajo. Para hemoglobina se obtuvieron de los tres niveles

evaluados valores de los sigma entre 6 y 10. Para plaquetas de los tres niveles evaluados los valores de las sigmas estuvieron entre 3.7 y 6, siendo el nivel bajo y alto con sigmas más bajos. Para leucocitos de los tres niveles evaluados el valor del sigma se encuentra entre 3 y 5, siendo el nivel alto el que presenta el sigma más bajo. **Conclusiones:** se observa que para hemoglobina se tienen sigmas arriba de seis, lo cual representa una gran cantidad de desviaciones estándar, esto representa que no se pueda medir un cambio importante, por lo que tendríamos que seleccionar un ETmp menos permisible. En cuanto hematocrito, plaquetas y leucocitos como tienen sigmas menores de seis se establecieron diferentes reglas para lograr su mejor control y así obtener un mejor desempeño. La evaluación del desempeño de los diferentes niveles de control para los mensurandos evaluados nos permitió establecer reglas de control de calidad, dependiendo del sigma es la regla aplicar.

Experiencia en el Banco de Sangre del INPer en el manejo de herramientas funcionales para la mejora continua y la evaluación de riesgos

Katoku Herrera Mitzuko,*

Armendariz Carmona Virginia†

* Coordinador del SGC Banco de Sangre

INPer. † Consultora COSICAL.

Introducción: organizaciones de todos los tipos y tamaños se enfrentan a una variedad de riesgos que pueden afectar al logro de los objetivos previstos. Estos objetivos pueden estar relacionados con diferentes actividades de la organización, desde iniciativas estratégicas hasta sus operaciones, procesos y proyectos, y se reflejan en términos sociales, ambientales, tecnológicos y de seguridad. Dentro del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) existen diversas herramientas básicas para la mejora continua que facilitan y favorecen la toma de decisiones, el seguimiento de los procesos, registros y control. El análisis de las herramientas que se adecúen al servicio de Banco de Sangre debe basarse en la efectividad y contribución para la detección de incidencias en los procesos, la definición de los problemas detectados y su categorización. La utilización de una herramienta que aporte información certera que contribuya al cumplimiento de los objetivos, indicadores y criterios establecidos en el Banco de Sangre es fundamental para la mejora continua. Por lo que es necesario contar con una buena gestión del riesgo, ya que ayuda a tomar decisiones teniendo en cuenta la incertidumbre y la posibilidad de futuros eventos o circunstancias (previstas o imprevistas). **Objetivo:** el objetivo de este proyecto es dar a conocer la experiencia del Banco de Sangre del INPer y la metodología utilizada para el mantenimiento y funcionalidad del Sistema de Gestión de Calidad enfocada en la mejora continua y en el análisis de riesgo, cubriendo así las necesidades del servicio de banco de sangre y medicina transfusional. **Material y métodos:** para este trabajo se realizó un análisis retrospectivo de la madurez de la gestión

de riesgos a partir de la certificación de Banco de Sangre en el año 2016. Las herramientas utilizadas para este trabajo fueron el análisis del modo y efecto de fallas (AMEF), el análisis FODA, el mapa de procesos del banco de sangre, diagramas de tortuga de los procesos del banco de sangre y el contexto de la organización. **Resultados:** la madurez y efectividad de la metodología implementada en el INPer nos ha llevado a iniciar los cambios necesarios para una acreditación en la NMX 15289, además del cumplimiento normativo y eficacia de los procesos implementados coadyuvando en el logro de una certificación y en miras de una acreditación. Con estas herramientas se ha podido gestionar los riesgos desde el nivel organizacional hasta el operativo, disminuyendo las no conformidades y desviaciones; creando las necesidades para lograr la competencia adecuada del personal adscrito al servicio. **Conclusiones:** las herramientas como el AMEF, el análisis FODA, el mapa de procesos, diagramas de tortuga de los procesos y el contexto de la organización son herramientas que tienen un enfoque holístico que nos ayuda a la integración de todos los procesos realizados, incluyendo el apoyo por parte de las autoridades hospitalarias que se necesita en el banco de sangre para el cumplimiento normativo. A pesar de ser herramientas complejas, la descripción de las acciones recomendadas y las realizadas junto con el control que se lleve nos da una amplia perspectiva del impacto del riesgo identificado con la finalidad de cumplir los objetivos del servicio del banco de sangre, robusteciendo desde el SGC hasta el informe anual institucional de rendición de cuentas y lograr la mejora continua.

Planificación de calidad en 5 marcadores serológicos a través de comparación interlaboratorio

Santamaría Hernández María del Carmen*

* Química adscrita al Banco de Sangre Lindavista S.A DE C.V. CDMX.

Introducción: la guía C-24-A3 de la CLSI define planificación de la calidad (PC) como un proceso cuantitativo para seleccionar procedimientos de control de la calidad que sean óptimos para los ensayos y métodos del laboratorio. Este proceso de PC consiste en seleccionar reglas de control y número de mediciones del control, es una actividad de mejora que puede realizarse a través de la estimación de la sigma y el sesgo de los analitos evaluados a través de un programa de comparación interlaboratorio (PCI). **Objetivo:** usar la métrica Sigma como herramienta para seleccionar las reglas de control (reglas de Westgard RW) y número de mediciones del control apropiadas para evaluar el desempeño de cinco marcadores de serología infecciosa (HIV, HCV, HBsAg, sífilis y Chagas) a través de los resultados de sesgo y seis sigma emitidos por el programa de comparación interlaboratorio (PCI) en el Banco de Sangre Lindavista. **Material y métodos:** se utilizó como material de referencia el control de tercera opinión multimarcador ACCURUN 3 de Seracare en

la metodología de quimioluminiscencia en el equipo ARCHITECT i1000 Abbott para los cinco marcadores serológicos y los resultados se analizaron en la plataforma digital GMonitor en un PCI en seis meses, de enero a junio de 2022, para establecer las reglas de Westgard aplicables. El PCI reporta mensualmente los siguientes datos: media (X), desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV), número de puntos o determinaciones y número de laboratorios participantes en el PCI; mensual y acumulado y correspondiente a nuestro laboratorio y al grupo par. La información para realizar la planificación y elegir las RW correspondientes son: sesgo, Sigma y error sistemático crítico (ESc) mensual y acumulada. **Resultados:** se analizaron los datos del control de tercera opinión de 45 determinaciones para cada uno de los marcadores, es decir, un total de 225 datos. De los cuales se obtuvo el reporte mensual de comparación interlaboratorio, con los siguientes datos acumulados del periodo de enero a junio de 2022: media (X), desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV), número de puntos o determinaciones y número de laboratorios participantes en el PCI; mensual y acumulado y correspondiente a nuestro laboratorio y al grupo par (Tabla 1).

Tabla 1: Planificación de calidad en 5 marcadores serológicos.

	Media, desviación estándar	CV
HCV		
BSL	1.91 ± 0.129	6.7
Grupo par	1.95 ± 0.19	9.7
HIV		
BSL	2.37 ± 0.269	11.3
Grupo par	2.18 ± 0.194	8.9
Chagas		
BSL	1.52 ± 0.114	7.5
Grupo par	1.73 ± 0.190	11.0
HBsAg		
BS	2.66 ± 0.114	4.30
Grupo par	2.70 ± 0.152	5.60
Sífilis		
BS	2.08 ± 0.072	3.5
Grupo par	2.14 ± 0.110	5.1

Con estos datos el programa calcula el sesgo, el Sigma y el error sistemático crítico de cada marcador; se muestran para fines del resumen los resultados del mes con mayor desempeño en el periodo de enero a junio de 2022. **Conclusiones:** de acuerdo a los Sigmas obtenidos se aplicaron las reglas de Westgard indicadas por el software a través de la metodología de gráficos de poder. Identificando los meses más altos en resultados de sigma como de mayor desempeño y realizando las acciones correctivas a lo largo de los meses de desarrollo de las pruebas. Uno de los factores de mayor impacto para obtener un mejor Sigma de acuerdo a nuestro análisis puede ser: el tamaño del grupo par y los factores de cambio de voltaje en la instalación, rotación de personal y variaciones en los lotes de reactivos.

Variaciones en la percepción del donante en la atención recibida durante la pandemia por COVID-19

Ríos Espinoza Leticia,* Hernández Reyes Gloria,* Jiménez Uribe Mercedes,* Martínez Reyes Cinthya S,* Hernández Jiménez Rocío M,* Baptista González Héctor A*

* Medicina transfusional y Banco de Sangre Médica Sur. Ciudad de México.

Introducción: las encuestas de salida son herramientas que permiten obtener la percepción del donante sobre los servicios otorgados en las diferentes etapas del proceso de donación, son un punto crítico para mantener el ciclo de mejora continua. Sin embargo, no se tiene información sobre las variaciones en la percepción en el donante durante los tiempos de pandemia. **Objetivo:** presentar las tendencias en la percepción de los donantes, antes de la pandemia (AP) y durante la pandemia (DP) sobre el proceso de donación. **Material y métodos:** a todo donante que ha concluido su proceso de donación se le ofrece participar en una encuesta sobre su opinión y ponderación en las diferentes etapas: recepción, toma de muestra, valoración médica, tratamiento, capacidad de respuesta y preguntas directas. La ponderación para la evaluación son: muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo. **Resultados:** en un muestreo aleatorizado se seleccionaron a los donantes de 2018 y 2019 (AP) y de 2020 a mayo de 2022 (DP). Se incluyeron 8,154 encuestas con 99.2% de respuesta de los donantes. Comparando AP y DP, el incumplimiento global de satisfacción promedio fue de 0.4 y 0.3%. Por periodo y área de atención la percepción de bien a muy bien para recepción fue 96 y 94.5%; toma de muestra 99.0 y 99.2%; valoración médica 100 y 99.5% y donación 94.8 y 98.5%. A las preguntas directas: A. ¿Donaría nuevamente con nosotros? Para AP y DP las respuestas positivas fueron de 93.8% (92.7 y 94.8) y 94.2% (93.5 a 94.6) y B. ¿Le gustaría recibir información adicional y noticias sobre el tema de la donación de sangre? Las respuestas positivas para AP fueron 43.6% (33.3 y 55.9) y para DP 63.5% (60.0 a 66.8). **Conclusiones:** El donante que atendemos en Médica Sur muestra una alta tasa de participación en las encuestas de percepción. La percepción del donante sobre la atención en el proceso de donación permanece constante AP y DP. Se mantiene constante el deseo de volver a donar, con mejoría en el interés de recibir información desde antes de la pandemia (2019), como un reflejo de la mejora en la percepción del donante sin haber efecto derivado de la pandemia.

HEMOVIGILANCIA

Hemovigilancia de la transfusión, comparación de resultados durante la pandemia de COVID-19

Mendoza Hernández Ana Laura,* Hernández Jiménez Rocío,*

Baptista González Héctor,* Ortega Pérez Shalom*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Médica Sur. Ciudad de México.

Introducción: las actividades de hemovigilancia (HV) de los eventos adversos asociados a la transfusión (EAAT) están implementadas en nuestra institución desde 2016 cuando cambiaron el sistema de administración de Banco de Sangre (Hemocod). Sin embargo, la práctica de la HV cambió a consecuencia de la pandemia de COVID-19. **Objetivo:** presentar los resultados comparativos de HV antes y durante la pandemia de COVID-19. **Material y métodos:** se tiene implementado un sistema de HV activa, mediante el monitoreo en tiempo real de la transfusión en un sistema informático y HV pasiva (en el expediente clínico), en aquellas áreas de pacientes aislados, la obtención del reporte de las unidades transfundidas es por medio del Hemocod. En una base electrónica se captura la información y se coteja en el expediente clínico. Estas prácticas se ampliaron desde el ingreso hospitalario de pacientes a las áreas COVID. Se establecieron dos periodos de análisis: enero de 2018 a diciembre de 2019 (prepandemia PP) y de enero de 2020 a mayo de 2022 (pandemia DP). Se incluyeron datos sobre las transfusiones de concentrado eritrocitario (CE), plaquetas por aféresis (PxA), plasma fresco congelado (PFC), globulina antihemofílica (GAH) y células progenitoras hematopoyéticas (CPH). Se empleó el sistema de clasificación de EAAT establecidas por la GCIAMT en el Manual Iberoamericano. Se reportan tasas \times 100,000. **Resultados:** durante este periodo se transfundieron 15,484 unidades y se evaluó 100% de las unidades trasfundidas, de las cuales 69% fueron concentrado eritrocitario (CE), 19% de plaquetas por aféresis (PXA), 11% de plasma fresco congelado (PFC), 1% globulina antihemofílica (GAH) y 1% células progenitoras hematopoyéticas (CPH). En la PP y DP, se transfundieron 6,249 y 9,235 unidades, respectivamente; con tasa/% de CE de 544/77.2% y 520/90.5%. Para PxA 128/16.6% y 54/9.5%, PFC 32/18% y 40,357/40.3% 59,642/59.6% para cada periodo evaluado. La frecuencia (tasa/%) del EAAT para cada periodo de estudio fue para reacción febril no hemolítica 496/70.4% y 433/75.4%. Reacción alérgica 144/20.4 y 97/16.9%, hipotensión asociada a la transfusión 16/2.2 y 22/3.7%. La frecuencia (tasa/%) de la severidad del EAAT para cada periodo de estudio fue para reacción febril no hemolítica grave (PP) 0/0% y (DP) 22/5.0%. La reacción alérgica grave (PP) 16/11.1% y cero casos para el periodo DP. La severidad de los casos de hipotensión asociada a la transfusión en ambos periodos fue de ningún caso grave. **Discusión:** las medidas de aislamiento de los pacientes con COVID presentaron un reto para las actividades de HV de los pacientes sometidos a transfusión de componentes sanguíneos. Ante un sistema de HV implementado y con capacitación continua al personal de enfermería y médicos del servicio clínico, no se observaron diferencias por efecto de la pandemia ni en el cumplimiento del registro de las actividades de HV ni en el impacto de los EAAT.

Importancia de la educación continua en el seguimiento del acto transfusional en el Instituto Nacional de Pediatría

Ibarra Blancas Isabel,* Martínez Talavera Isabel†

* Enfermera adscrita al Banco de Sangre.

† Jefa del Departamento de Banco de Sangre del Instituto Nacional de Pediatría.

Introducción: una de las medidas implementadas para verificar la seguridad transfusional incluye la identificación correcta del paciente y la doble verificación que, de acuerdo a NOM-253-SSA1-2012, es uno de los puntos críticos para evitar errores o confusiones; asimismo, dentro del marco del sistema de gestión de la calidad NMX-EC15189-IMNC-2012, solicita llenado completo de los formatos como parte de la trazabilidad en la información. Sin embargo, se detecta que durante la pandemia ocasionada por la COVID-19 hubo una disminución en la devolución y falta de registros. **Objetivo:** evaluar el impacto de la capacitación sobre el llenado correcto del Informe de Control Transfusional como herramienta para realizar una transfusión segura y el reporte de eventos adversos. **Material y métodos:** se realiza un análisis retrospectivo en el periodo comprendido entre enero de 2019 a mayo de 2022 de los formatos «Informe de control transfusional» recolectados en todas las áreas del instituto. La recolección de estos formatos se realizaba hasta antes de la pandemia dos veces por semana por el personal del Banco de Sangre, y la información contenida en el formato se registra en el sistema informático. Aunado con la revisión de las reacciones adversas reportadas directamente al área de Inmunohematología para el abordaje diagnóstico por laboratorio. **Resultados:** **2019.** Total de productos enviados: 9,907 (100%); formatos devueltos: 7,620 (76.9%); doble verificación: 6,631 (87.0%). Reacciones adversas: 42 (0.6%). **2020.** Total de productos enviados: 8,996 (100%); formatos devueltos: 2,730 (30.3%); doble verificación: 449 (16.4%). Reacciones adversas: 33 (1.2%). **2021.** Total de productos enviados: 9,116 (100%); formatos devueltos: 4,126 (45.3%); doble verificación: 4,091 (99.2%). Reacciones adversas: 21 (0.5%). **2022.** Total de productos enviados: 3,316 (100%); formatos devueltos: 2,059 (62.1%); doble verificación: 1,940 (94.2%). Reacciones adversas: 18 (0.9%). Durante el año 2020 la disminución en la colecta de formatos fue de 30.3% y el registro en la doble verificación 16.4%, teniendo impacto en el indicador de doble verificación del comité de medicina transfusional en comparación con 76.9% en 2019, por lo que una vez reincorporados en las actividades posterior al retiro del semáforo naranja por pandemia, nos dimos a la tarea de revisar los formatos con el personal involucrado de cada área de hospitalización, haciendo hincapié en el registro completo y la doble verificación y si hubo reporte de evento adverso. Con esto, se imparten capacitaciones utilizando material de apoyo y presentación digital, además de sensibilización al personal en

las áreas y turnos que tuvieran más debilidades, apoyándonos con personal de fines de semana y días festivos para hacer recorridos, revisando los formatos y reforzando la importancia de la doble verificación logrando un aumento de 62.1% para el primer semestre de 2022. **Conclusiones:** con las medidas implementadas logramos la sensibilización sobre la importancia de la doble verificación previo a la transfusión, registro completo, devolución del formato y reporte de eventos adversos, mejorando así el indicador de doble verificación, esto nos demuestra la importancia de la capacitación continua, por lo que seguiremos trabajando en equipo con el personal de enfermería para mejorar nuestro proceso transfusional.

Incidencia de reacciones adversas a la donación en donantes familiares y voluntarios de sangre total en el Banco de Sangre Lindavista

Lara Rodríguez Olga Lidia,*

Porras Rojano Luz María,* Centeno Carrillo Ana Luisa,* Santamaría Hernández Ma. del Carmen*

* Banco de Sangre Lindavista S.A DE C.V. CDMX.

Introducción: el sistema de monitoreo, manejo y reporte de las reacciones adversas e incidentes en la cadena de atención al donador de sangre forma parte de la hemovigilancia. La NOM-253-SSA1-2012 (12.2.8) obliga a los bancos de sangre a registrar las reacciones adversas que pueden tener los donantes alogénicos y autólogos. **Objetivo:** conocer la incidencia de las reacciones adversas a la donación, observadas e identificadas en donantes de sangre locales y de campaña. **Material y métodos:** estudio retrospectivo de las reacciones adversas a la donación en dos poblaciones: donantes familiares que acuden a las instalaciones del Banco de Sangre y donantes voluntarios en colecta externa (campañas) a través de un programa de responsabilidad social (Share Party-Blooders). **Resultados:** de 1,562 donantes aceptados en el periodo de agosto de 2021 a junio de 2022, se reportaron en donadores familiares n = 44 (2.8%) y donadores de colecta n = 93 (5.9%), es decir, un total de 137 reacciones adversas a la donación (8.7%). Para la clasificación se utilizaron las recomendaciones para imputabilidad de reacciones adversas a la donación de acuerdo con la BSQR (*Blood Safety and Quality Regulations*): **3** = vínculo definitivo o cierto con la donación; **2** = vínculo probable o probable con la donación; **1** = posible enlace a la donación; **0a** = enlace a donación poco probable; **0b** = enlace a donación excluido. La frecuencia de acuerdo con el tipo de RAD fue conforme la sintomatología referida en el Manual Iberoamericano de hemovigilancia del 2015 y fue la siguiente: en donadores familiares en el BSL: mareo n = 22 (50%), síncope vasovagal con pérdida de la conciencia por menos de 15 seg n = 1 (2%), doble punción n = 2 (5%), náusea n = 13 (30%). En donadores voluntarios (share Party-Blooders): mareo n = 70 (74.5%), síncope vasovagal

con pérdida de la conciencia por menos de 15 seg $n = 5$ (5.3%), doble punción $n = 9$ (9.6%), náusea $n = 3$ (3.1%), vómito $n = 3$ (3.1%), incidente (volumen insuficiente) $n = 4$ (4.3%). **Conclusiones:** se observa que es mayor la incidencia para nuestra población de donadores voluntarios-altruistas en campaña que los que acuden al Banco de Sangre y en ambos casos el evento adverso de mayor presencia es el mareo. Los factores detonantes principales de las RAD fueron: ayuno prolongado y menos de ocho horas de sueño. Algunas acciones para disminuir las RAD son: a. Previo a la donación se les proporciona 500 mL de bebidas azucaradas; b. Mientras están donando se les ofrece un chocolate.

AFÉRESIS

Efectos adversos detectados en procedimientos terapéuticos por aféresis

Moreno Martínez Virginia Patricia,*

Hernández Jiménez Rocío,*

Mendoza Hernández Ana Laura,* Meza Solís

Carlos Enrique,* Hernández-Olicon Aura Patricia,*

Baptista-González Héctor Alfredo*

* Medicina Transfusional y Banco de Sangre, Médica Sur. Ciudad de México.

Introducción: los procedimientos terapéuticos mediante los sistemas de aféresis muestran una amplia variedad en términos de: indicación clínica, tipo de paciente, tipo de procedimiento, solución de reemplazo, número de sesiones, etcétera. En este sentido, los efectos adversos (EA) asociados a los procedimientos terapéuticos por aféresis (PTA) no son comúnmente reportados en nuestro medio. Aunque la *World Apheresis Association* (WAA) lleva una base de datos internacional, esto no ha permeado en nuestra práctica para contar con criterios uniformes y el análisis de datos que permitan proponer las acciones preventivas y correctivas para el sistema de hemovigilancia en México. **Objetivo:** describir los EA relacionados con los procedimientos terapéuticos por aféresis en el Banco de Sangre de Médica Sur. **Material y métodos:** del periodo de enero de 2020 a mayo de 2022 se documentaron los EA en los PTA. Se registraron las variables sobre: el tipo de procedimiento, el número de sesiones, la solución de recambio y el diagnóstico. Todos ellos realizados con procedimiento estandarizado de operación en separadores automatizados Amicus/Fresenius Kabi. **Resultados:** se realizaron 117 PTA en 26 pacientes, de los cuales 12 procedimientos fueron fotoféresis (Ff), dos plaquetaféresis terapéutica (PxAT), dos leucoaféresis (Lf), 101 recambios plasmáticos (RP) de los cuales fueron con albúmina en 86 casos y 15 procedimientos con plasma. En 27 procedimientos (22.2%) se presentó EA, de los cuales 25 (92.6%) corresponden a RP, de éstos uno se realizó con PFC (4%) y 24 con albúmina (96%); y dos (7.4%) eventos se presentaron en procedimientos de PxAT. La incidencia de los EA fue:

hipotensión arterial 48.6%, problemas con catéter 22.9%, parestesias 5.7%, náusea 5.7%, fiebre 5.7%, mareo 2.9%, vómito 2.9%, diaforesis 2.8% y malestar general 2.8%. De los EA presentados en los procedimientos 21 (77.7%) presentó al menos un EA, cuatro (14.9%) presentaron dos y dos (7.4%) presentaron tres. **Conclusión:** los EA en PTA ocurren hasta en 22.2% de los procedimientos, presentando hasta tres efectos en un solo paciente, de los cuales la mayoría son leves, estos resultados son similares a los registros internacionales de la WAA. Es un nicho de oportunidad el establecer un registro nacional multicéntrico para establecer el perfil de riesgo e intervenciones preventivas para el EA asociado.

OTROS

Importancia de la NOM-022-SSA3-2012 en los Servicios de Banco de Sangre

Campos Dávila Ana María*

* Banco de Sangre Laboratorios Biomédicos S.A de C.V.

Introducción: en México de 85 a 90% de pacientes que ingresan a un centro hospitalario requieren de un acceso vascular ya sea periférico o central. Por lo que los profesionales de la salud deben actualizar sus conocimientos respecto a los avances en los cuidados que los pacientes y cada uno de los sistemas de terapia intravenosa requieren a fin de que identifiquen los riesgos y problemas potenciales que puedan prevenir con la complicación de los protocolos basados en la mayor evidencia científica y apegados a los estándares nacionales e internacionales en esta materia. En la actualidad son pocos los bancos de sangre en México que cuentan con el recurso humano que tenga este conocimiento especializado (enfermeras) del manejo de accesos vasculares y de la terapia de infusión, lo cual es de suma importancia que a los profesionales se les capacite de acuerdo a esta NOM-022-SSA3-2012, que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión. La NOM-253-SSA1-2012 no menciona nada al respecto, siendo que se puncionan a los donadores para la extracción de sangre, me encontré en el apartado 7 con sus diferentes numerales donde se mencionan las palabras flebotomía, extracción de las unidades, extracción venosa, venopunción, aunado a las guías de apoyo como AABB, OPS, ISBT, etcétera. **Objetivo:** 1. Compartir el conocimiento de esta NOM-022-SSA3-2012 a químicos, técnicos de laboratorio y personal involucrado que lleva a cabo esta actividad, sea con donadores o pacientes en procedimientos de aféresis terapéuticos. 2. Requisitos que debe cumplir el personal de salud que participa en la administración de la terapia de infusión intravenosa con fines profilácticos, diagnósticos y terapéuticos para disminuir las complicaciones y costos asociados a esta práctica. 3. Al personal de banco de sangre instruir sobre los tipos de catéteres para aféresis terapéutica específicamente. **Material y métodos:** encuesta a 30 personas de

banco de sangre de hospitales privados, IMSS, ISSSTE, SSA, ISSEMyM (químicos, técnicos de laboratorio). La primera pregunta fue sobre si conocían la NOM-022-SSA3-2012; la segunda pregunta, si conocen los accesos venosos y de qué tipo; la tercera, si conocen las precauciones estándar para el manejo del catéter.

Resultados: en la primera pregunta el 100% negaron conocer esta norma, algunos hasta mencionaron que no les compete; en la segunda pregunta el 100% sí los conocen, pero desconocen la función de cada uno de ellos; y por último, en la tercera pregunta, 50% las conoce y las lleva a cabo y el otro 50% no las conoce, mencionan sólo hacer uso de guantes y cubrebocas por cuestión de la pandemia. **Conclusiones:** la baja demanda de nuestro recurso humano especializado con el conocimiento de la terapia de infusión y manejo de accesos vasculares ha tenido la necesidad de que el personal que se encuentra en los bancos de sangre como químicos y técnicos de laboratorio lleven a cabo esta función; por necesidad del servicio es importante dar a conocer la NOM-022-SSA3-2012, el uso y manejo de accesos vasculares para una mejor obtención del producto y un mejor resultado en los procedimientos de aféresis terapéuticos. Si bien los han realizado aun sin conocimiento. El artículo 21 del código civil federal nos dice la ignorancia de la ley no excusa su cumplimiento.

Relación entre serología infecciosa reactiva y respuestas afirmativas en el cuestionario de autoexclusión en el Hospital Regional No. 1 Chihuahua

Portillo García Mireya Leticia*

* Médico del Banco de Sangre del Hospital Regional No. 1 Chihuahua del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Introducción: la autoexclusión confidencial es una opción para que el donador con prácticas de riesgo pueda reflexionar en la seguridad del componente donado. En el banco de sangre de nuestro hospital se implementó a partir de 2020 un cuestionario de autoexclusión en el cual se interroga al final de la donación sobre situaciones de riesgo por las cuales dicha sangre no puede ser utilizada si el donador responde en forma afirmativa a uno de los cuestionamientos.

Objetivo: determinar si existe diferencia significativa entre las respuestas al cuestionario de autoexclusión y los resultados con serología infecciosa reactiva.

Material y métodos: se recabó la base de datos del sistema informático del banco de sangre del HR 1 Chihuahua HEXABANK en el periodo de 2020 a mayo de 2022. Se obtuvieron total de donantes, donantes autoexcluidos, donantes con serología reactiva, con y sin autoexclusión. Para el análisis de los datos de donadores con autoexclusión reactivos y no reactivos comparado con donadores sin autoexclusión reactivos y no reactivos se utilizó χ^2 . **Resultados:** se estudiaron 20,654 donadores, de los cuales se descartaron por autoexclusión 386 (1.87%). De la población que se autoexcluyó, 12 (3.11%) presentaron serología reac-

tiva. En comparación, 374 (1.85%) de los donadores no autoexcluidos fueron reactivos. Al analizar χ^2 se obtuvo una p de 0.07, lo que nos indica que no es estadísticamente significativa la cantidad de donadores que se autoexcluyen que presentan serología reactiva en comparación con los que no se autoexcluyen. **Conclusiones:** la aplicación del cuestionario al parecer no es útil para descartar componentes sanguíneos; sin embargo, la utilidad verdadera no se puede estimar dado que se desconoce si los donadores que se autoexcluyeron y no presentaron serología reactiva realmente se vuelven reactivos en los siguientes meses, por lo que se tendría que recabar muestras a los 12 meses posterior a su autoexclusión y evaluar si sus factores de riesgo permanecen iguales a los del momento de la donación para poder realizar los cálculos pertinentes y determinar el valor predictivo positivo verdadero de este instrumento.

Terapia férrica en infusión en el embarazo modificando la fórmula del déficit de hierro en el Instituto Nacional de Perinatología

Vargas Trujillo Samuel*

* Médico Hematólogo del Instituto Nacional de Perinatología.

Introducción: la anemia se asocia a infecciones, depresión, fatiga, baja productividad y evolución desfavorable en el embarazo. La OMS, a escala mundial, considera al 42% de las embarazadas con anemia, la mitad se deben a deficiencia de hierro y se asocia a bajo peso del recién nacido, parto pretérmino y mortalidad perinatal. **Objetivo:** evaluar las necesidades de hierro en la mujer embarazada con menos riesgos del tratamiento intravenoso con deficiencia de hierro.

Material y métodos: se incluyeron 30 pacientes embarazadas con anemia por deficiencia de hierro documentado por perfil de hierro que incluyó: ferritina, capacidad de fijación, transferrina, porcentaje de saturación, hierro sérico, biometría hemática con anemia, hipocromía, microcitosis y ancho de distribución eritroide mayor de 14%. Se utilizó la fórmula de Ganzoni para calcular el déficit de hierro realizando una modificación en la concentración de hemoglobina de 15 g/dL de acuerdo a la indicación del fabricante a 12 g/dL; según el resultado, recibieron una dosis promedio de 300 mg de sacarato férrico diluido proporcionalmente en solución fisiológica al 0.9% (1 mL de solución: 1 mg del fármaco) intravenoso dos veces por semana hasta completar su déficit de hierro total calculado y para valorar la respuesta se realizó biometría hemática cuatro semanas después. **Resultados:** en la biometría hemática de control se observaron modificaciones en los indicadores eritroides en donde se apreció incremento en promedio por paciente de hemoglobina de 2.8 g/dL, hematocrito 7.3%, HbCM 4.1% y VCM 11.4 ft. Los efectos adversos fueron en relación a la punción por dolor, remitiendo con medidas generales sin otras relevancias. **Conclusiones:** están documentados los cambios fisiológicos del embarazo en donde la dilución modifica las concentraciones de hemoglobina y

hematocrito, no así el VCM como indicador eritroide de sospecha o no de deficiencia de hierro que, de acuerdo a las sugerencias de tratamiento parenteral, el déficit calculado es, para toda la población en general, de 15 g/dL de hemoglobina sin considerar la hemodilución como fenómeno natural propio del embarazo; con esta modificación en la fórmula de Ganzoni, además

de los buenos resultados enunciados previamente, se evitaron en promedio por paciente: la transfusión de 3.8 concentrados eritrocitarios, disminución del costo de hasta \$10,000 en relación al valor monetario por insumos del producto sanguíneo y una impredecible disminución de respuesta por aloinmunización a corto, mediano o largo plazo.

Índice de autores

Autor	Págs.	Autor	Págs.
A			
Aguilar Tripp Adriana	s145	Carreño-Durán Luis Ramón	s130
Aké Uc Martha Berenice	s148	Castilho Lilian	s11, s92
Allende Pérez Silvia R	s118	Castillo Trigueros María del Rocío	s27
Alonso Ramos Amada	s145	Cedillo Valle Fernando	s123, s128
Alvarado-Navarro Dalila M	s107	Centeno Carrillo Ana Luisa	s154
Alvarado Navarro Dalila Marisol	s135	Chávez Almazán Luis Alberto	s124
Álvarez-Mora Francisco	s38	Chávez Estrada Yair Omar	s147
Armendariz Carmona Virginia	s151	Cornejo Pozos Martín	s131
Arroyo Vázquez Miriam	s132	Coronado-Alejandro Edgar U	s107
Avendaño Domínguez Joe	s136	Cortés Márquez Silvia Rosalba	s133
B			
Baptista GH	s140, s141	E	
Baptista González HA	s124	Espinosa Arreola M	s124
Baptista González Héctor	s128, s131, s153	Espinosa Pulido Maribel	s25, s53
Baptista-González Héctor	s123	F	
Baptista González Héctor A	s153	Flores Martínez José	s81
Baptista-González Héctor Alfredo	s131, s155	Flores-Vasconcelos Ivonne	s126
Barona Cruz Carlos	s150	G	
Barragán Montes Selene	s144	Gallardo Uribe Irad Alberto	s148
Bautista Juárez Javier	s141	García-Flores M Martha	s126
Béjar-Ramírez Yadira L	s126	García Varela Jorge Eduardo	s129
Bermúdez Ferro Karla	s94	Gladys Martínez Pablo	s123
Bermúdez Ferro Karla Eugenia	s138	Gómez-De León Andrés	s107
Bernárdez Zapata Francisco José	s96	González Guzmán Saúl	s125
Bustamante Ogando Juan Carlos	s111	González-Herver Luis E	s146
C			
Campos Dávila Ana María	s155	Gudiño Santos Ericka Fabiola	s129, s138
Carreño Durán LR	s124	Guerrero Jiménez Karen Lizeth	s127
		Guzmán Reyes Francisca Juana	s145



Autor	Págs.	Autor	Págs.
H			
Hernández Cruz Eduardo	s129	Meza Solís Carlos Enrique	s155
Hernández GA	s140	Migliarino Gabriel	s20, s55, s113
Hernández Jiménez Rocío	s131, s153, s155	Monreal Olmedo Adriana	s137
Hernández Jiménez Rocío M	s153	Monroy Hernández Francisco	s143
Hernández Jiménez Rocío Magdalena	s131	Montemayor Celina	s6
Hernández Navarro Ana Karen	s125	Morales Mesinas Montserrat Alicia	s135, s146
Hernández OA	s141	Moreno Espinosa Juan	s50
Hernández Olicón AP	s124	Moreno Martínez Virginia Patricia	s155
Hernández Olicón Aura	s128	Moreno Verduzco Elsa Romelia	s129
Hernández-Olicón Aura	s123, s131	Muñiz Díaz Eduardo	s60
Hernández-Olicón Aura Patricia	s155	Muñiz-Díaz Eduardo	s85
Hernández Reyes Gloria	s153	N	
Hernández Velazco Ana Cecilia	s123, s128	Nares Torices Miguel Ángel	s138
I			
Ibarra Blancas Isabel	s154	O	
J			
Jiménez Uribe Mercedes	s153	Ortega Pérez Shalom	s131, s153
K			
Katoku Herrera Mitzuko	s138, s151	Ortiz Zepeda Santa Maricela	s142
Kuperman Silvina	s8, s66	P	
L			
Lara Rodríguez Olga Lidia	s154	Palomino Morales Raúl	s64
López Santiago Norma C	s99	Pompa-Mera Ericka N	s126
Lozada Medina Ildefonso Filemón	s143	Porrás Rojano Luz María	s154
Luis López Antonio	s115	Portela Vázquez Juan Germán	s145
Luna Falcón Claudio Fabrizio	s139	Portillo García Mireya Leticia	s134, s156
M			
Márquez Castillo Josefina	s142	R	
Martínez Reyes Cinthya	s128	Ramírez Arcos Sandra	s57
Martínez-Reyes Cinthya	s123, s131	Ramírez Carreño América Jazmín	s141
Martínez Reyes Cinthya S	s153	Ramos Vázquez Raúl	s148
Martínez-Reyes CS	s124	Rangel Patiño Juan	s145
Martínez Rodríguez Marisa Angélica	s15	Reyes Maldonado Elba	s141
Martínez Talavera Isabel	s154	Rey Jorge Alberto	s47, s79
Medellín Lozada Mitzi Arlen	s129	Ríos Espinoza Leticia	s153
Medellón Lozada Mitzi Arlen	s138	Rivera Medina Juan Josue	s132
Medina Macías Margarita Leticia	s130	Rivera Medina Juan Josué	s148
Mendoza Hernández Ana Laura	s131, s153, s155	Rodríguez Dávila Sinaí del Carmen	s148
		Rodríguez Hernández Judith Hortensia	s151
		Rodríguez Pérez Brenda Elizabeth	s134
		Rodríguez Quezada Federico	s43, s103
		Rodríguez-Zúñiga Anna C	s107
		Roque AE	s140, s141
		Rosenfeld MF	s141
		Rufino CN	s140
		Ruiz de la Cruz María Luisa	s149

Autor	Págs.	Autor	Págs.
S		V	
Saavedra Pacheco Mary Sol	s140	Valderrama Orenday Luz Elena	s139
Sáez Alquezar Amadeo	s23	Vargas-Sánchez Jesús A	s126
Sáez-Alquezar Amadeo	s49	Vargas Trujillo Samuel	s129, s138, s156
Salas Ramírez Antonio	s127	Velásquez Vega Edgar	s13
Saldivar Ruiz Ana Laura	s118	Vera Ramírez Leila	s134
Salinas Argente Ramón	s30, s69, s120	Villanueva EE	s140, s141
Sánchez Olvera Diana Nallely	s149		
Santamaría Hernández Ma. del Carmen	s154		
Santamaría Hernández María del Carmen	s152		
Silva-Diez Mariana	s137		
T		Z	
Tolentino Dolores Mari Cruz	s145	Zamudio Chávez Óscar	s129
		Zaragoza Díaz Araceli	s127

Agradecemos a nuestros socios comerciales
por su participación en el
XIX Congreso de la Asociación Mexicana
de Medicina Transfusional A.C.

GRUPO
LICON

abalat UNA EMPRESA
QUE SIRVE
A LA VIDA

Ortho
Clinical Diagnostics

octapharma
Por el uso seguro y óptimo de las proteínas humanas

BIO-RAD

SARSTEDT

ITeSi
GROUP

im
informaticamédica
México

Distribuidora
Biogama
S.A. de C.V.
Porque
Queremos dejar
huella

Abbott
Diagnostics

DELGA
científica

SIMA
TEKNION

CogniTI



JUB SOLUTIONS

Intermedica

CIBERNÉTICA DE MÉXICO
INFORMÁTICA PARA LA SALUD

Wiener lab.

LaboratoriosDAI
de México s.a. de c.v.


MEDICAL LEGAL CENTER[®]
SALOMON & WARNER

tharsis-it
INFORMATION TECHNOLOGY