

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Dr. Raúl Carrillo Esper
Editor

Dr. Ángel Augusto Pérez Calatayud
Editor invitado

Volumen 38
Enero-abril de 2020

Manejo hemático del paciente
y monitoreo de la coagulación
a la cabecera del enfermo
en el perioperatorio



Editorial Alfíl

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Número 38, enero a abril de 2020

**MANEJO HEMÁTICO DEL PACIENTE Y
MONITOREO DE LA COAGULACIÓN A
LA CABECERA DEL ENFERMO EN EL
PERIOPERATORIO**

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Número 38, enero a abril de 2020

Manejo hemático del paciente y monitoreo de la coagulación a la cabecera del enfermo en el perioperatorio

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía.
Jefe de División de Áreas Críticas, Instituto Nacional de Rehabilitación
“Dr. Guillermo Ibarra Ibarra”. Jefe de UTI, Hospital HMG Coyoacán.

Dr. Ángel Augusto Pérez Calatayud

Jefe de División de Medicina Aguda,
Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.
Coordinador Nacional de *Patient Blood Management*.
Coordinador del Grupo Mexicano para el Estudio de la Medicina Intensiva.
Vocal de Enseñanza y Educación Médica Continua,
Colegio Mexicano de Especialistas en Obstetricia Crítica (COMEOC).




**Editorial
Alfíl**

Manejo hemático del paciente y monitoreo de la coagulación a la cabecera del enfermo en el perioperatorio

Todos los derechos reservados por:

© 2020 Editorial Alfíl, S. A. de C. V.

Insurgentes Centro 51-A, Col. San Rafael

06470 México, D. F.

Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57

e-mail: alfil@editalfil.com

www.editalfil.com

ISBN 978-607-741-268-7

Dirección editorial:

José Paiz Tejada

Revisión editorial:

Berenice Flores

Ilustración:

Alejandro Rentería

Diseño de portada:

Arturo Delgado

Impreso por:

Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C. V.

Calle 2 No. 21, Col. San Pedro de los Pinos

03800 México, D. F.

20 de septiembre de 2020

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general de la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguros de que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o fármaco terapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Autores y colaboradores

Dr. Héctor Alfaro Rodríguez

Presidente del Colegio de Especialistas en Obstetricia Crítica. Coordinador del Módulo de Obstetricia Crítica, Colegio Mexicano de Medicina Crítica. Hospital Ángeles del Pedregal.

Capítulo 12

Dr. Eduardo Daniel Anica Malagón

Terapia Intensiva Obstétrica, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulos 7, 8

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper

Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Jefe de División de Áreas Críticas, Instituto Nacional de Rehabilitación “Dr. Guillermo Ibarra Ibarra”. Jefe de UTI, Hospital HMG Coyoacán.

Capítulo 6

Dr. Manuel Alejandro Díaz Carrillo

Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Médica Ebor. Unidad de Obstetricia Crítica, Hospital Materno Celaya, Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato.

Capítulos 2, 13

Dr. Ángel Escobedo Fernández

Medicina Crítica, Hospital de Especialidades de Puebla “Manuel Ávila Camacho”.

Capítulo 3

Acad. Dra. Gloria Estrada García

Directora del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, Secretaría de Salud. Academia Nacional de Medicina.

Capítulo 1

Dr. Shannon L. Farmer

Medical School, Faculty of Health and Medical Sciences, the University of Western Australia, Australia. School of Health Sciences and Graduate Studies, Faculty of Health Sciences, Curtin University, Western Australia, Australia.

Capítulo 4

Dr. Ángel Fernando Galván García

Especialista en Evaluación Integral de Políticas y Programas de Desarrollo Social. Maestro en Administración de Hospitales y Salud Pública. Exdirector General Adjunto de Articulación en el Consejo de Salubridad General. Consultor independiente en temas de evaluación y mejora de la calidad.

Capítulo 16

Dr. Klaus Görlinger

Consultante *Senior* en Anestesiología, Cuidados Intensivos y Medicina de Urgencias, Terapia del Dolor y Hemostasiología. Departamento de Anestesiología y Medicina de Cuidados Intensivos, *University Hospital Essen, University Duisburg-Essen*, Essen, Alemania.

Capítulo 15

Dr. Axel Hofmann

Medical School, Faculty of Health and Medical Sciences, the University of Western Australia, Australia. School of Health Sciences and Graduate Studies, Faculty of Health Sciences, Curtin University, Western Australia, Australia. International Foundation for Patient Blood Management, Basel, Switzerland. Medical School, Faculty of Health and Medical Sciences, the University of Western Australia, Australia. Institute of Anesthesiology, University Hospital and University of Zurich, Zurich, Switzerland. School of Health Sciences and Graduate Studies, Faculty of Health Sciences, Curtin University, Western Australia, Australia.

Capítulos 4, 5

Dr. James P. Isbister

School of Health Sciences and Graduate Studies, Faculty of Health Sciences, Curtin University, Western Australia, Australia. Sydney Medical School, Sydney, NSW, Australia.

Capítulo 4

Dr. Michael F. Leahy

Medical School, Faculty of Health and Medical Sciences, the University of Western Australia, Australia.

Capítulo 4

Dra. Delfina Lomas Estrello

Anestesiología/Medicina del Enfermo en Estado Crítico/Intervencionismo. Vocal de Patient Blood Management, México.

Capítulo 9

Dr. Julio César Martínez Gallegos

Maestría en Investigación Multidisciplinaria en Salud. Facultad de Medicina de Medicina, UA de C. Unidad Saltillo. Residente del Tercer año de la especialidad de Medicina Interna. Hospital Universitario de Saltillo “Dr. Gonzalo Valdez Valdez”.

Capítulo 11

Dra. Leslie Janet Mejía Gómez

Posgrado en Anestesia en el Paciente Politraumatizado, Universidad Nacional Autónoma de México.

Capítulos 6, 14

Dra. Angélica Cecilia Monsiváis Orozco

Hematóloga Pediatra con adiestramiento en Trasplante de Células Progenitoras Hematopoyéticas. Médico adscrito al Servicio de Hematología del Instituto Nacional de Pediatría. Maestría en Ciencias Médicas. Vocal del Comité de Medicina Transfusional en el INP. Vocal del Comité de Trasplante del INP. Vocal del Comité de Calidad y Seguridad del Paciente (COCASEP) en el INP.

Capítulo 16

Dra. Diana Moyao García

Anestesióloga Pediatra y Algóloga. Jefa del Servicio de Anestesia y Algología, Hospital Infantil de México “Federico Gómez”. Profesor Adjunto del Curso Universitario de Anestesiología Pediátrica, UNAM. Expresidenta y Miembro del Consejo Consultivo del Colegio Mexicano de Anestesiología, A. C. Vocal del Consejo Nacional de Certificación en Anestesiología, A. C.

Capítulo 10

Dr. Ángel Augusto Pérez Calatayud

Jefe de División de Medicina Aguda, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”. Coordinador Nacional de *Patient Blood Management*. Coordinador del Grupo Mexicano para el Estudio de la Medicina Intensiva. Vocal de Enseñanza y Educación Médica Continua, Colegio Mexicano de Especialistas en Obstetricia Crítica (COMEOC).

Capítulos 3, 5, 8, 12, 15

Dra. Julieta Rojo Medina

Directora del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, Secretaría de Salud.

Capítulo 1

Dr. Agustín Omar Rosales Gutiérrez

Especialidad en Medicina Interna. Especialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico. Colaborador del Grupo Mexicano para el Estudio de la Medicina Intensiva, GMEMI.

Capítulo 11

Dr. Kevin Trentino

Medical School, Faculty of Health and Medical Sciences, the University of Western Australia, Australia.

Capítulo 4

Dra. María Teresa Araceli Vergara Carrasco

Médico Cirujano con Maestría en Salud Pública. Asesora independiente en proyectos de mejora de la calidad y seguridad del paciente.

Capítulo 16

QFB María Jezabel Vite Casanova

Química Fármaco Bióloga con Maaestría en Educación. Presidenta del Colegio Mexicano de Ciencias de Laboratorio Clínico, A. C. Jefe del Banco de Sangre y Servicio de Transfusión Sanguínea del Hospital Bité Médica. Integrante del Comité Científico Internacional de COLABIOCLI, Congreso Panamá 2019. Exjefe del Departamento de Fraccionamiento de la Sangre, CNTS.

Capítulo 16

Contenido

Introducción	XI
<i>Ángel Augusto Pérez Calatayud, Axel Hofmann</i>	
1. Panorama actual de la medicina transfusional en México ..	1
<i>Julieta Rojo Medina, Gloria Estrada García</i>	
2. Eventos adversos de la medicina transfusional	11
<i>Manuel Alejandro Díaz Carrillo</i>	
3. La inmunomodulación asociada a la transfusión de hemocomponentes	23
<i>Ángel Escobedo Fernández, Ángel Augusto Pérez Calatayud</i>	
4. Manejo de la sangre del paciente en Australia: ¿qué lecciones hemos aprendido?	31
<i>Axel Hofmann, Kevin Trentino, Shannon L. Farmer, Michael F. Leahy, James P. Isbister</i>	
5. Principios del programa del manejo hemático del paciente .	47
<i>Axel Hofmann, Ángel Augusto Pérez Calatayud</i>	
6. Primer pilar: optimización de la masa eritrocitaria	57
<i>Raúl Carrillo Esper, Leslian Janet Mejía Gómez</i>	
7. Segundo pilar: control hemorrágico y disminución del sangrado perioperatorio	71
<i>Eduardo Daniel Anica Malagón</i>	
8. Segundo pilar: fármacos hemostáticos	83
<i>Eduardo Daniel Anica Malagón, Ángel Augusto Pérez Calatayud</i>	

9. Tercer pilar: optimización de la tolerancia a la anemia	91
<i>Delfina Lomas Estrello</i>	
10. Manejo de la sangre del paciente en cirugía pediátrica y neonatología	99
<i>Diana Moyao García</i>	
11. Manejo hemático del paciente aplicado al paciente oncológico	115
<i>Agustín Omar Rosales Gutiérrez, Julio César Martínez Gallegos</i>	
12. Manejo hemático de la paciente en obstetricia	123
<i>Héctor Alfaro Rodríguez, Ángel Augusto Pérez Calatayud</i>	
13. Manejo hemático en el paciente crítico	145
<i>Manuel Alejandro Díaz Carrillo</i>	
14. Manejo y optimización de la transfusión en el paciente politraumatizado. Cambiando paradigmas	157
<i>Leslian Janet Mejía Gómez</i>	
15. Papel de los algoritmos validados y probados para el manejo de la hemorragia guiado por ROTEM	173
<i>Klaus Görlinger, Ángel Augusto Pérez Calatayud</i>	
16. Implementación de un programa de calidad en el manejo hemático del paciente en México	215
<i>Ángel Fernando Galván García, María Teresa Araceli Vergara Carrasco, María Jezabel Vite Casanova, Angélica Cecilia Monsiváis Orozco</i>	
Índice alfabético	231

Introducción

Ángel Augusto Pérez Calatayud, Axel Hofmann

En 1949 Milner H publicó que los médicos deberían ser desconfiados en la seguridad de los hemocomponentes y más eclécticos en su uso, si se tuvieran en mente los posibles eslabones débiles en una cadena.

En manos de expertos la sangre es virtualmente segura, pero no existe duda de que muchas muertes que han sucedido a pesar de la transfusión han sido ocasionadas por esta práctica.

El manejo hemático del paciente (*patient blood management*) es un concepto que tiene poco más de 10 años de existir, y se define como un paquete de cuidados basados en la evidencia para optimizar la evolución de los pacientes mediante el manejo y la preservación de su sangre. Como consecuencia de un mejor manejo los pacientes requieren un menor número de transfusiones de hemocomponentes donados, evitando las complicaciones asociadas.

El razonamiento que llevó a este tipo de programas se da a través de procesos basados en mejorar las prácticas transfusionales a través de las siguientes directrices.

- La sangre del paciente es un recurso natural único e invaluable que debe conservarse y manejarse de manera apropiada.
- Reconocer que la sangre donada es un recurso invaluable, único y costoso que conlleva al donante a la confianza del uso adecuado de este recurso solamente cuando éste tendrá un beneficio y los riesgos potenciales serán minimizados.
- Siempre se considerarán alternativas a la transfusión

- Asegurar que los recursos estarán disponibles en tiempo y siempre manejándolos como un tema de seguridad del paciente.

En México contamos con diferentes conductores de cambio para marcar la necesidad de integrar un programa de este tipo a nuestros hospitales, siendo los principales:

- Las prácticas transfusionales no se realizan basadas en la evidencia actual disponible.
- La donación altruista (que es la más segura) es casi nula.
- Existe un gran número de bancos de sangre que no cumplen los estándares de certificación mínimos para operar.
- La disponibilidad de hemocomponentes a nivel nacional es baja (67% de los estados no tienen acceso suficiente a crioprecipitados o ningún sustituto de fibrinógeno para el manejo de escenarios urgentes).
- La disparidad de costos de los hemocomponentes que existen por estado y el elevado costo de la medicina transfusional.

Por este motivo se ha preparado un compendio de 16 capítulos para que el lector se introduzca en esta nueva manera de mejorar nuestras prácticas, mejorando la evolución de nuestros pacientes y reduciendo los costos de atención de manera importante.

Panorama actual de la medicina transfusional en México

Julieta Rojo Medina, Gloria Estrada García

INTRODUCCIÓN

La medicina transfusional constituye una disciplina que interactúa con todas las especialidades del área de la salud. La administración de hemocomponentes se enfoca al tratamiento coadyuvante o bien paliativo; sin embargo, en diversas enfermedades es piedra angular.¹ La transfusión de sangre puede salvar vidas, y su uso sigue siendo alto en el periodo perioperatorio, particularmente en cirugía de trauma, obstétrica y cardiovascular.² El uso racional de los componentes sanguíneos debe administrarse al paciente sólo cuando sea necesario y en la cantidad correcta. El uso apropiado de la sangre ha demostrado reducir el número de transfusiones en 30%.²

La educación médica continua en medicina transfusional es un elemento necesario para la calidad en el cuidado del paciente. El uso indebido y excesivo de los componentes sanguíneos y la secuela resultante de este uso inapropiado aumenta el riesgo de morbilidad en el paciente. Las transfusiones de sangre injustificadas también agregan costos para los hospitales.³

Considerando que el uso clínico de los hemocomponentes no está carente de riesgos,¹ en la actualidad la seguridad transfusional es una prioridad en todo el mundo, no exclusivamente en la detección de enfermedades transmisibles por transfusión, sino también en el control de la cadena transfusional que implica un proceso interdisciplinario que se supervisa a través de la hemovigilancia.^{4,6}

La Organización Mundial de la Salud reconoce la importancia de la hemovigilancia para detectar y prevenir la manifestación o recurrencia de eventos indesea-

dos relacionados con las transfusiones, incrementando así la seguridad, la eficacia y la eficiencia de la transfusión sanguínea.¹

La transfusión sanguínea en México está regulada en la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA-2012. “Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos”, que menciona en su apartado 14.2:⁵ “El médico tratante deberá limitar el uso terapéutico de la sangre y componentes sanguíneos a los casos que reúnan las condiciones siguientes: cuando el receptor tenga un padecimiento que produzca anemia que no sea susceptible de corregirse por otros métodos terapéuticos y cuando el beneficio terapéutico predecible supere los riesgos inherentes.”⁶

MANEJO TRANSFUSIONAL DEL PACIENTE

Consiste en el manejo proactivo multidisciplinario, basado en evidencia para optimizar la atención de los pacientes que requieren transfusión para el tratamiento de la anemia, la optimización de la hemostasia y la minimización de la pérdida sanguínea iatrogénica, así como la tolerancia no dañina de la anemia.⁷ El objetivo del manejo transfusional del paciente es mejorar los resultados clínicos al evitar una exposición innecesaria a los componentes sanguíneos.⁸

En el año 2017 se habían registrado en México 596 bancos de sangre, en los que se captaron 2 394 836 unidades de sangre, de las cuales 5.19% procedieron de donación altruista.

De acuerdo con los archivos del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea, las unidades enviadas a transfundir por cada institución corresponden a 807 125 unidades de concentrados eritrocitarios, 301 864 unidades de plasma fresco, 6 204 plasmas desprovistos de factor VIII, 370 934 plaquetas y 53 482 plaquetas por aféresis de todo el país.

TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADOS ERITROCITARIOS

El objetivo final de la transfusión es evitar la isquemia tisular y mejorar la condición clínica del paciente, y no el tratamiento de un valor de laboratorio (es decir, la consecución de una cifra de hemoglobina —Hb— específica).⁹ Un valor numérico de laboratorio no puede servir como guía absoluta de la necesidad de transfusión sin tener en cuenta el contexto clínico u otras variables del paciente, tales como edad, sexo, mecanismos de compensación, comorbilidad, signos vitales, pérdida hemática y la condición de anemia previa (aguda o crónica).^{9,10}

Cuadro 1-1. Clasificación del choque hipovolémico, estimación clínica del volumen de la hemorragia e indicación de la transfusión sanguínea

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Pérdida de sangre (mL)	< 750 mL	800 a 1 500 mL	1 500 a 2 000 mL	> 2 000 mL
Pérdida de sangre (% VS)	< 15%	15 a 30%	30 a 40%	> 40%
Frecuencia del pulso	< 100	> 100	> 120	> 140
Presión arterial sistólica	Normal	Normal	Baja	Muy baja
Diastólica	Normal	Elevada	Baja	Muy baja
Presión del pulso	Normal o aumentada			
Frecuencia respiratoria	Normal 14 a 40	Normal o ligeramente elevada 20 a 30	Taquipnea 30 a 40	Taquipnea > 40
Gasto urinario (mL/h)	> 30	20 a 30	10 a 20	0 a 10
SMC estado mental	Ansiedad normal o ligera	Ansiedad moderada	Ansiedad, estupor, confusión	Estupor, confusión, letargo, coma
Extremidades (color y temperatura)	Normal	Palidez	Palidez	Palidez y frialdad
Frecuencia cardíaca	Normal	100 a 120/min	> 120/min débil	> 140/min, débil
Llenado capilar	Normal	> 2 seg	> 2 seg	No detectable
Reemplazo de líquidos (regla de 3:1)	Cristaloides o coloides, o ambos No	Cristaloides o coloides, o ambos No, salvo...	Cristaloides o coloides, o ambos Casi siempre, sobre todo si...	Cristaloides o coloides, o ambos Siempre
Transfusión de concentrados eritrocitarios		Hb < 8 g/dL o Hto < 24% Signos de hipoxia tisular Factores de riesgo cardiovascular Hemorragia activa o inminente		

La clasificación del choque hipovolémico, la estimación clínica del volumen de la hemorragia y la indicación de la transfusión sanguínea se pueden observar en el cuadro 1-1.^{11,12}

Históricamente el disparador transfusional de 10 g/dL de Hb fue propuesto en 1942 por Adams y Lundy en pacientes quirúrgicos sanos. Establecieron la regla “10/30”: 10 g/dL Hb o hematócrito de 30%, que indicaba el valor mínimo de Hb necesario para asegurar el aporte de oxígeno a los tejidos.^{8,9,13} La teoría fue cuestionada en 1988 en el consenso del Instituto Nacional de Salud de EUA. Durante el decenio de 1990 se demostró que los niveles de Hb < 10 g/dL pueden ser aceptables e incluso beneficiosos en algunos pacientes en estado crítico.⁹

No se conoce con precisión el límite inferior de la tolerancia a la anemia aguda. Es posible tolerar niveles muy bajos de Hb, siempre y cuando la perfusión tisular se mantenga. Probablemente el nivel de Hb crítico en el cual hay un incremento significativo de la mortalidad relacionada con la anemia está alrededor de 5 g/dL.⁸ La Hb crítica se define como el punto en el cual el consumo de oxígeno se vuelve dependiente del transporte de oxígeno.⁹

La eficacia potencial de la transfusión puede atribuirse a tres aspectos principales: el efecto circulatorio (volumen), el efecto reológico (flujo de la sangre/viscosidad) y el transporte de oxígeno.

Aun que el efecto circulatorio es más inmediato que el efecto sobre el transporte de oxígeno, no se recomienda la transfusión como expansor de volumen (con excepción de algunos casos de trauma grave y hemorragia masiva).⁹

Si se considera el incremento de la Hb como principal objetivo para transfundir, la evidencia científica actual demuestra que, en la mayoría de los pacientes, el resultado de la transfusión no se traduce necesariamente en un mejor aporte de oxígeno o mejora del consumo de oxígeno a nivel tisular.⁹

La implementación de estrategias multidisciplinarias, multimodales e individuales en el caso de cirugías mayores tiene el objetivo de identificar riesgos y optimizar la fisiología del paciente, con la finalidad de mejorar los resultados. Existen factores de predisposición para la transfusión alogénica perioperatoria que aumentan la morbilidad posoperatoria, la mortalidad y los costos; esta práctica se debe basar en evidencias, para la implementación de una mejora de la Hb preoperatoria. Es importante establecer el diagnóstico y el tratamiento de la anemia preoperatoria.¹⁰ La indicación científica para la transfusión sanguínea perioperatoria debe basarse en dos supuestos principales:

1. Cuando un paciente quirúrgico experimenta un resultado adverso debido a una menor capacidad de transporte de oxígeno.
2. Los resultados adversos se pueden prevenir mediante la transfusión de concentrados eritrocitarios, mejorando la capacidad de transporte de oxígeno.

En el paciente con hemorragia masiva deben vigilarse diferentes variables que están directamente relacionadas con el incremento de la morbilidad y la mortalidad, como temperatura, plaquetas y tiempos de coagulación.¹

Cuadro 1-2. Opciones para la transfusión de concentrados eritrocitarios

Grupo ABO del paciente	O	A	B	AB
1ª elección	O*	A	B	AB**
2ª elección	A	AB**	AB**	A***
3ª elección	B	B*	A***	B***
4ª elección	AB**	---	---	---

* El plasma del grupo O debe administrarse sólo a los pacientes de grupo O. ** El plasma AB, al carecer de anticuerpos del sistema ABO, puede ser transfundido a pacientes de cualquier grupo sanguíneo ABO; sin embargo, esta práctica no es recomendable, ya que se trata de un grupo sumamente escaso y debe ser reservada para los pacientes AB.

Se recomienda que cada hospital implemente un protocolo de transfusión masiva con base en la situación a tratar, traumatismo, cirugía, ginecología, etc.

En la transfusión del adulto y niños mayores de cuatro meses de edad se deben usar las alternativas de transfusión mostradas en el cuadro 1-2.^{5,11,12}

Vale la pena recordar que la única indicación para la transfusión de concentrados eritrocitarios es aumentar el aporte de oxígeno a los tejidos cuando existe una situación de hipoxia tisular que varía de paciente a paciente, varía de un órgano a otro, varía de un entorno a otro y puede ocurrir con Hb > 7 g/dL.⁹

TRANSFUSIÓN DE PLASMA

Para conocer el estado hemostático del paciente se debe hacer uso de la clínica y apoyarse en estudios paraclínicos que permitan valorarlo integralmente. Con base en la interpretación de los tiempos de coagulación se puede definir el origen de la alteración de los factores que participan.¹

La transfusión de plasma fresco congelado (PFC) se utiliza terapéuticamente en una gran variedad de escenarios clínicos que incluyen hemorragia crítica, transfusión masiva, cirugía, reversión de uso de anticoagulantes, enfermedad hepática, deficiencias de factores de coagulación y púrpura trombocitopénica trombótica.¹

El objetivo de la transfusión del plasma fresco congelado es corregir los resultados de las pruebas de coagulación anormales y prevenir y frenar el sangrado.¹²

En el momento actual se dispone de escasa evidencia científica que contribuya a definir el uso adecuado del plasma.¹² Existen datos indirectos y directos que determinan en qué situaciones clínicas la transfusión de PFC tiene pocos efectos benéficos. Hasta el momento no hay evidencias científicas del efecto de la transfusión profiláctica de PFC. Tampoco existen evidencias científicas de que los re-

sultados de las pruebas de coagulación anormales estén asociados a un incremento del riesgo de sangrado.

La transfusión de PFC tiene muy poco efecto en la corrección de elevaciones leves o moderadas del índice normalizado internacional. Debido a la corta vida media de algunos factores de coagulación (p. ej., FVII: de 5 a 6 h; FV: de 12 a 15 h), si no se ajusta el intervalo transfusional el efecto de la transfusión de PFC es transitorio.

Para lograr una transfusión de plasma eficiente se recomienda confirmar con pruebas de laboratorio la sospecha de coagulopatía, debiendo realizar al menos tiempo de protrombina (TP) o índice normalizado internacional, tiempo de trombotastina parcial activada (TTPa) y determinación de fibrinógeno.

La transfusión no debe basarse únicamente en pruebas de laboratorio, pues se debe considerar el diagnóstico, el riesgo, las consecuencias de la hemorragia para el paciente y los niveles de factores de coagulación $\geq 30\%$; las concentraciones de fibrinógeno > 100 mg/dL son suficientes para mantener la hemostasia.

Para que la transfusión de PFC sea efectiva se recomiendan dosis de al menos 15 mL/kg peso (en adultos una dosis menor de 600 mL no es adecuada) y a un ritmo de infusión de 30 a 50 mL/min.

Para determinar la adecuada velocidad de transfusión han de tenerse en cuenta los riesgos de hipervolemia, especialmente en pacientes con insuficiencia renal, hepática o cardíaca, así como en niños y ancianos, hipotermia e intoxicación por citrato.¹²

El orden de preferencia en la selección del tipo de plasma a transfundir es según el grupo ABO del paciente (cuadro 1-2).^{5,12}

No se recomienda la transfusión de plasma como tratamiento de las deficiencias de los factores de la coagulación o de los inhibidores de las proteasas que inhiben o modulan la coagulación; las excepciones las constituyen los episodios hemorrágicos inducidos por fármacos antagonistas de la vitamina K y que los pacientes precisen una intervención de urgencia o vayan a ser sometidos a procedimientos invasivos.

No se recomienda la transfusión de plasma en trastornos de la coagulación en los que el plasma no sea el tratamiento de elección, como en la trombocitopenia, las alteraciones cualitativas de las plaquetas o la hiperfibrinólisis.¹²

TRANSFUSIÓN MASIVA: COAGULOPATÍA DILUCIONAL EN HEMORRAGIAS GRAVES Y AGUDAS

Los pacientes con hemorragias graves y agudas transfundidos de forma masiva con fluidos de reposición y concentrados eritrocitarios pueden presentar coagu-

lopatía secundaria a la pérdida de sangre y a la dilución de los factores de coagulación.

El descenso de fibrinógeno < 100 mg/dL y del TP $< 50\%$ se asocia a sangrado microvascular difuso.

Actualmente no se dispone de ensayos clínicos aleatorizados que permitan determinar las dosis eficaz de plasma.

Indicaciones de plasma en casos de hemorragia aguda grave asociada a coagulopatía dilucional:

1. Hemorragia aguda > 100 mL/min o demanda de transfusión > 2 CE cada 15 min, tras la transfusión de al menos cuatro a seis CE.
2. Evidencia de sangrado microvascular difuso.
3. TP $< 50\%$ o TTPa > 45 seg y fibrinógeno < 100 mg/dL.
4. El objetivo debe ser el cese del sangrado microvascular difuso o la prevención de éste al lograr un TP $> 50\%$, fibrinógeno > 100 mg/dL y el acortamiento de TTPa a niveles < 45 seg.¹²

HEPATOPATÍA

Los pacientes con hepatopatía grave, además de presentar valores reducidos de factores de la coagulación, muestran un descenso de los inhibidores de la coagulación, por lo que la tendencia al sangrado es menor de la esperada para sus niveles de TP.

El volumen intravascular está aumentado debido al hiperaldosteronismo, por lo que el riesgo de hipervolemia es elevado después de la transfusión de grandes cantidades de plasma en comparación con otro tipo de enfermos que reciben dosis similares. En el trasplante hepático la indicación de la transfusión de plasma depende del procedimiento quirúrgico y de la duración de la cirugía. En los pacientes con insuficiencia hepática aguda la administración profiláctica de plasma no mejora el pronóstico. Los pacientes con insuficiencia hepática y TP $< 50\%$ sometidos a biopsia hepática con aguja fina no presentan mayor riesgo de sangrado. La transfusión profiláctica de plasma antes de la biopsia no está indicada, aunque se aconseja el monitoreo del sangrado posterior al procedimiento.¹²

TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADOS PLAQUETARIOS

Los concentrados de plaquetas se transfunden para prevenir o tratar hemorragias en pacientes con defectos cualitativos y cuantitativos de las plaquetas.^{5,11,12}

Algunas indicaciones de la transfusión de plaquetas incluyen trombocitopenia postrasplante o por administración de quimioterapia, trombocitopenia crónica con síndrome purpúrico, colocación de acceso venoso central, biopsia hepática, etc.¹

En la práctica clínica el incremento del recuento de plaquetas recomendado puede no lograrse, incluso con dosis elevadas de plaquetas.¹²

El riesgo de hemorragia en los pacientes con trombocitopenia grave $< 50 \times 10^9/L$ es elevado, ya que $> 50\%$ de los pacientes presentarán algún grado de sangrado, por lo que está indicada la transfusión profiláctica de plaquetas.¹²

En las siguientes situaciones se recomienda la administración restringida de plaquetas profilácticas debido a que se asocia a un incremento del riesgo de trombosis, en especial de la microvasculatura, como en pacientes con estabilidad hemodinámica y trombocitopenia $> 10 \times 10^{11}/L$, la destrucción plaquetaria de origen inmunitario relacionada con fármacos, como la inducida por heparina y microangiopatía trombótica.¹

La dosis de plaquetas estándar en el adulto es de cinco a ocho unidades, o una unidad obtenida por aféresis es indicación de transfusión profiláctica de plaquetas en los pacientes que van a ser sometidos a cirugía o procedimientos invasivos.

Se sugiere realizar transfusión profiláctica de plaquetas para mantener la cifra de plaquetas $> 50 \times 10^9/L$ en pacientes trombocitopénicos que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos o invasivos mayores, o ambos.¹²

Se sugiere realizar transfusión profiláctica de plaquetas para mantener la cifra de plaquetas $> 20 \times 10^9/L$ en pacientes trombocitopénicos que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos e invasivos menores.¹²

Se sugiere realizar transfusión profiláctica de plaquetas para lograr una cifra de plaquetas $> 80 \times 10^9/L$ en pacientes trombocitopénicos que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos e invasivos que conllevan un riesgo elevado de hemorragia en el sistema nervioso central o en el globo ocular.¹²

TRANSFUSIÓN DE CRIOPRECIPITADOS

El contenido de cada crioprecipitado es fibrinógeno ≥ 150 g/L, fibrinógeno VIII ≥ 70 U, FvW ≥ 100 U, fibrinógeno XIII 60 ± 30 U fibronectina.¹

La indicación de crioprecipitados está sustentada en hemorragias asociadas al déficit de los factores que contienen, siempre y cuando no se disponga de concentrado de factores específicos. En la práctica clínica la indicación más frecuente es la hipofibrinogenemia en la transfusión masiva o la coagulación intravascular diseminada. La dosis de factor VIII depende del sitio de la hemorragia¹¹ (cuadro 1-3).

En conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM 004-SSA3-2012, Del expediente clínico, en sus numerales 5.17, 8.8.9, apéndice A. D 15, Registro de

Cuadro 1-3. Administración de factor VIII en el tratamiento de la hemorragia en hemofilia A

Indicaciones	Nivel mínimo inicial de factor deseado en %	Dosis de fibrinógeno VIII (UL/kg)	Duración del tratamiento (en días) 50% de la dosis inicial
Epistaxis severa	20 a 30	10 a 15	1 a 2
Hemorragia de la mucosa oral	20 a 30	10 a 15	1 a 2
Hemartrosis	30 a 50	15 a 25	1 a 2
Hematoma	30 a 50	15 a 25	1 a 2
Hematuria persistente	30 a 50	15 a 25	1 a 2
Hemorragia del tracto intestinal	30 a 50	15 a 25	Mínimo 1 a 2 después de que cede el sangrado
Hemorragia retroperitoneal	30 a 50	15 a 25	Mínimo 3
Trauma s/signos de hemorragia	40 a 50	15 a 25	2 a 3
Hemorragia retrofaringea o en la lengua	40 a 50	20 a 25	3 a 4
Trauma c/hemorragia, cirugía	100	40 a 50	10 a 14
Hemorragia intracraneal	100	40 a 50	10 a 14

la transfusión de unidades de sangre o de sus componentes,¹⁴ y con la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos,⁵ en sus numerales 19.3.4.10 y 19.3.4.11, toda transfusión se tiene que registrar en el expediente clínico, así como las reacciones adversas que se puedan presentar, con base en los lineamientos establecidos por la normatividad.

Derivado de la importancia del avance de la medicina transfusional en los últimos tiempos, se han generado mecanismos de hemovigilancia a partir de la creación del Comité de Medicina Transfusional, que es de índole obligatoria con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, en instituciones de salud que transfundan más de 50 unidades de hemocomponentes al mes, el que es presidido por su director, debe sesionar cada tres meses y reportar al Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea sobre sus actividades.

Con base en que el acto transfusional es responsabilidad de quien lo prescribe, debe racionalizarse su uso de acuerdo con el estado clínico del paciente, no en la corrección de cifras de estudios paraclínicos, bajo el sustento fisiopatológico por el que se desencadena el déficit del componente sanguíneo.¹

El comité debe estar integrado por los jefes de los servicios que requieran una mayor cantidad de sangre, como anestesiología, cirugía, urgencias, ginecoobstetricia, traumatología y hematología, entre otros.

Con base en lo expresado en este escrito, las funciones más importantes del

comité son generación de guías, revisión de los criterios de indicación de la transfusión, registro de eventos transfusionales, así como de reacciones adversas a la transfusión en el expediente clínico y seguimiento de las mismas, promoción a la donación voluntaria y altruista de sangre y capacitación del personal de salud en actualización del tema de medicina transfusional.⁵

Debido a que las transfusiones conllevan un riesgo de transmisión de enfermedades transmisibles, se debe promover la donación voluntaria, altruista y de repetición para incrementar la seguridad sanguínea.

REFERENCIAS

1. **Gil García EM:** Indicaciones en la transfusión de hemocomponentes. *Hematol Mex* 2018; 19(2):83-90.
2. **Samina Ismail FCPS:** Hazard and limitation of perioperative transfusion: need to adopt blood transfusion guidelines. *Anaesth Pain Intens Care* 2016;20(Suppl).
3. Editorial. Transfusion medicine education: an integral foundation of effective management. *Transfusion* 2014;54:1208-1211.
4. **Bravo Lindoro AG:** Hemovigilancia y transfusión en México. *Rev Hematol Mex* 2018;19 (3):105-108.
5. Norma Oficial Mexicana, NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. *Diario Oficial de la Federación*, 2012.
6. **Amador Medina LF et al.:** Transfusión de concentrado eritrocitario. *Evid Med Invest Salud* 2015;8(4):180-185.
7. **Meybohm P, Richards T, Isbister J, Hofmann A et al.:** Patient blood management bundles to facilitate implementation. *Transf Med Rev* 2016;31(1):62-71.
8. **Rahimi Levene N, Ziv Barán T, Peer V, Golik A, Kornberg A et al.:** Hemoglobin transfusion, a trigger in an internal medicine department. A “real world” six year experience. *PLoS One* 2018;13(3):e0193873.
9. **Colomina MJ, Guilabert P:** Transfusión según cifras de hemoglobina o de acuerdo con los objetivos terapéuticos. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2016;63(2):65-68.
10. **Muñoz M, Gómez RS, Kozec LS et al.:** “Fit to fly”: overcoming barriers to preoperative haemoglobin optimization in surgical patients. *Br J Anaesth* 2015;115(1):15-24.
11. *Guía para el uso clínico de la sangre.* Secretaría de Salud; Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A. C.; Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A. C. 3ª ed. México, 2007. <http://ammtac.org/docs/GuiasTransfusion/GuiaParaElUsoClinicoDeLaSangre.pdf>.
12. *Guía sobre la transfusión de componentes sanguíneos y derivados plasmáticos.* 5ª ed. Sociedad Española de la Transfusión Sanguínea y Terapia Celular, 2015.
13. **Adams RC, Lundy JS:** Anesthesia in cases of poor surgical risk: some suggestion for decreasing the risk. *Surg Gynecol Obstet* 1942;74:1011-1019.
14. Norma Oficial Mexicana, NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. *Diario Oficial de la Federación*, 2012.

Eventos adversos de la medicina transfusional

Manuel Alejandro Díaz Carrillo

INTRODUCCIÓN

La administración de componentes hemáticos es una estrategia terapéutica común en los escenarios del paciente en estado crítico y la medicina perioperatoria. La transfusión de productos sanguíneos conlleva importantes riesgos, como son la transmisión de agentes infecciosos, los cuales han disminuido a lo largo del tiempo, y los efectos mediados por inmunidad, que constituyen el mayor porcentaje de eventos adversos aún en países desarrollados. Con el objetivo de minimizar los riesgos antes mencionados se han diseñado diversos algoritmos con información obtenida mediante el análisis de la evidencia médica actual, que en conjunto con la mejoría de las estrategias de hemovigilancia evitan el uso innecesario de productos hemáticos. Entre estas estrategias está el conocimiento de los eventos adversos asociados a la transfusión, que representa el propósito de este capítulo. Los signos clínicos cardinales que sugieren la presencia de eventos adversos relacionados con la transfusión son fiebre, erupción cutánea, disnea e hipotensión. En relación con la presencia de dicha sintomatología existen diferentes entidades a descartar (cuadro 2-1).

DEFINICIÓN

Se define como evento adverso cualquier consecuencia indeseable que se produce como resultado de la transfusión de un hemocomponente.

Cuadro 2-1. Signos cardinales de las reacciones transfusionales con etiologías asociadas

Fiebre	Erupción cutánea	Disnea	Hipotensión
Reacción febril no hemolítica asociada a la transfusión	Reacción alérgica relacionada con la transfusión	Anafilaxia (reacción alérgica severa) TRALI	Reacción transfusional hemolítica Sepsis relacionada con la transfusión
Reacción transfusional hemolítica	Enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión	Sobrecarga de fluidos asociada a la transfusión (TACO)	TRALI Reacción alérgica relacionada con la transfusión
Sepsis relacionada con la transfusión		Reacción transfusional hemolítica	
Lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión (TRALI)		Disnea asociada a la transfusión Embolismo aéreo	Embolismo aéreo Reacción de hipotensión aguda relacionada con la transfusión
Enfermedad de injerto contra huésped asociada a la transfusión			

TRALI: lesión pulmonar aguda; TACO: sobrecarga de volumen por transfusión.

De acuerdo con la temporalidad con la que se presenten los eventos adversos no infecciosos se consideran como agudos durante las primeras 24 h posteriores a la transfusión y tardíos después de 24 h.¹

REACCIONES TRANSFUSIONALES AGUDAS

Eventos adversos no infecciosos agudos

Suceden dentro de las primeras 24 h después de la transfusión y se clasifican como reacciones transfusionales agudas mediadas por inmunidad y reacciones transfusionales agudas no mediadas por inmunidad. Los eventos adversos agudos mediados por inmunidad conllevan una subclasificación que se abordará más adelante.²

Reacciones transfusionales hemolíticas agudas

Condicionan destrucción eritrocitaria relacionada con la transfusión sanguínea. Los síntomas aparecen durante los primeros minutos de iniciada la administración del hemocomponente, condicionando hallazgos en los estudios paraclíni-