



Reacciones transfusionales en el Hospital General de México. Revisión retrospectiva de cinco años

Pedro José Gutiérrez-Camacho,* Juan José García-García,**
Patricia Zarazúa-Turrubiate,* Julieta Rojo*,**

RESUMEN

Introducción: Las transfusiones de sangre y de sus derivados son bien toleradas en la mayoría de los casos; sin embargo, también pueden acompañarse de reacciones indeseables, que van de leves a severas, y aun fatales para el paciente. El 50% de las reacciones agudas fatales se debe a transfusiones injustificadas y la mitad de las muertes debidas a reacciones transfusionales agudas suceden por incompatibilidad de grupo como resultado de errores administrativos que ocurren principalmente fuera del Banco de Sangre y están relacionadas con la confusión de paciente o de la bolsa de sangre. **Objetivos:** Identificar el tipo de reacciones transfusionales reportadas más frecuentemente y estimar la prevalencia global de las mismas. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un análisis de los reportes de reacciones transfusionales presentadas entre los años 1999 y 2003 registradas en el Archivo de Banco de Sangre, complementados con información del expediente clínico. Con los datos obtenidos, se clasificó el tipo de reacción ocurrida y se determinó su prevalencia en cada uno de los años revisados, por sexo, edad y servicio en que se presentó. **Resultados:** Se reportaron 125 reacciones transfusionales en un total de 73,512 transfusiones realizadas de concentrados eritrocitarios. La tasa de reacción transfusional para el periodo estudiado fue de 1.7 por 1,000 transfusiones. Se observó una tendencia descendente al pasar de 4.7 por 1,000 en el año 1999 a 0.5 en el 2003. En este último año se llevaron a cabo 34% más transfusiones que durante el primero. El 70.4% de las reacciones observadas fueron de tipo agudo no hemolítico y 25.6% fueron alérgicas, lo que correspondió a las tasas respectivas de 119.7 por 100,000 y 44.9 por 100,000 transfusiones. Cuatro (3.2%) de los 125 casos fueron atribuibles a error humano, para una tasa global de 5.4 por 100,000 transfusiones. Predominó el sexo femenino con 77 reacciones (61.6%) en comparación con las 48 (38.4%) presentadas en el masculino. Las edades en las que los sujetos presentaron reacción fueron principalmente entre los 36 a 40 años. La prevalencia de reacciones transfusionales por pabellones mostró a los Servicios de Oncología, Ginecología y Cirugía en los primeros lugares. **Conclusiones:** Se observó un descenso en el número de reacciones transfusionales en el periodo estudiado. Se plantea la hipótesis de que esto puede deberse a un mejor control en el Banco de Sangre sobre las solicitudes atendidas; sin embargo, no se puede descartar la posibilidad del subregistro de las mismas.

Palabras clave: Reacciones transfusionales, medicina transfusional, efectos adversos.

ABSTRACT

Introduction: most of the transfusion procedures of blood units and its derivatives are well tolerated by the patient, however they can produce undesirable reactions in some cases, this can be low or severe or event fatal. Fifty percent of the acute fatal reactions are due to unjustified transfusion indications, half of the deaths are secondary to group incompatibility due to administrative errors occurred mainly outside the Blood Bank related to confusion of the patient or of the blood bag. **Objective:** to identify the most frequent reported types of transfusion reaction and estimate the global prevalence of them in the Hospital General de México, O.D. **Material and method:** the reports of transfusion reactions presented at the Blood Bank between the years of 1999 and 2003 were analyzed together with the dates from the clinical history of each patient. With this data, the types of transfusion reactions were classified. The prevalence for each year reviewed was calculated in relation of gender, age and the

* Banco de Sangre. Hospital General de México.

** Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

service were the patient was treated. **Results:** A total of 125 transfusion reactions were documented from a total of 73,512 erythrocyte concentrate transfused during this period. The rate of transfusion reaction was of 1.7 for 1000 transfusions. A declining tendency from the rate of transfusion reactions was observed from 4.7 for 1000 in 1999 to 0.5 for 1000 in 2003. In this last year an increased of 34% in transfusion services was noted. 70.4% (rate: 119.7/100,000 transfusions) from the observed transfusion reactions corresponded to the acute non hemolytic type and 25.6% (rate: 44.9/100,00) were classified as allergic. Four cases (3.2%) were attributed to human errors, with a global rate 5.4 in 100,000 transfusions. Females predominated with 77 (61.6%) transfusion reactions in comparison with the 48 (38.4%) presented in males. The median age of presentation was between 36 and 40 years. The prevalence of transfusion reaction in relation with the Service showed the Oncology, Gynecology and Surgery Services in the first places. **Conclusions:** A decrease in the number of transfusion reactions was noted in the studied period probably secondary to a better administrative control of the procedures in the Blood Bank. However it is not possible to discharge the subregistration of them.

Key words: Transfusion reactions, transfusion medicine, adverse effects.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los casos las transfusiones de sangre son bien toleradas; sin embargo, en ocasiones se presentan efectos indeseables conocidos como reacciones transfusionales, las cuales se encuentran asociadas, por una parte a transfusiones injustificadas y, por otra, a incompatibilidad de grupo como resultado de errores administrativos, tales como confusión de paciente, de muestra de sangre o de la bolsa de sangre que se va a transfundir.¹⁻³

La terapia transfusional conlleva, entre otros, el riesgo de reacciones adversas, desde leves hasta muy graves que incluso pueden provocar la muerte.^{4,5}

El término "reacción transfusional" se refiere a la respuesta anormal de efectos adversos que un paciente presenta o desarrolla con la administración de los diferentes componentes sanguíneos.⁶

La isoimmunización es el evento en el que la exposición del sistema de defensas ante un antígeno dado lleva a la producción de un anticuerpo, el cual reacciona fuertemente en una futura exposición al mismo antígeno. Este fenómeno se presenta con mayor frecuencia en personas sometidas a transfusiones repetidas, toda vez que se produce entre 1 y 1.4% por unidad transfundida de sangre, y lleva a la isoimmunización en 15 al 20% de los pacientes multi-transfundidos. Esta respuesta parece estar genéticamente controlada, ya que hay sujetos que la presentan con una mínima exposición y otros que no reaccionan a pesar de transfusiones múltiples de diferentes donantes. La producción de anticuerpos ocurre como respuesta a cualquiera de las células sanguíneas e inclusive a las proteínas plasmáticas.

Existen diferentes tipos de reacciones transfusionales no infecciosas, clasificadas de la siguiente forma:

1. Reacción hemolítica aguda o inmediata.^{1,7,8} Su etiología es debida a la presencia de anticuerpos

antigrupo sanguíneo, principalmente anti-A y anti-B. Ésta se puede presentar durante o inmediatamente después de la transfusión sanguínea, y se caracteriza por la presencia de calosfríos, aumento de temperatura, lumbalgia, cefalea, dolor torácico, disnea, vómito, estado de choque, insuficiencia renal y coagulopatía por consumo, aunque en muchas de las ocasiones la reacción está enmascarada si el paciente está bajo efectos de anestesia. Por lo que el tratamiento inmediato consiste en interrupción de la transfusión, mantenimiento del paciente con vía de canalización venosa, terapia sintomática, infusión de líquidos y forzamiento de uresis. La frecuencia reportada es de 1:630,000.

2. Reacción hemolítica tardía.^{1,9} Se presenta como consecuencia de la presencia de anticuerpos antigrupos sanguíneos como anti-K, anti-Jka, anti-Jkb, anti-Rh, anti-Fya, Fyb. Generalmente aparece una o dos semanas después de la transfusión; su diagnóstico se logra a través de la prueba directa de antiglobulina humana en diferenciación de anticuerpos. El tratamiento generalmente no es necesario. Se ha reportado una frecuencia de 0.15%.

3. Reacción febril no hemolítica.^{1,6,10} Caracterizada por elevación de la temperatura de más de 1 °C, en las primeras 24 horas posteriores a la transfusión sin signos de hemólisis. Se debe a la presencia de aloanticuerpos contra leucocitos y plaquetas transfundidas, liberación espontánea de citoquinas de los leucocitos transfundidos o de los anticuerpos de los leucocitos del receptor. Su frecuencia se encuentra entre 0.5 y 15%.

4. Púrpura postransfusional y/o trombocitopenia.^{1,11} Consiste en la eliminación de plaquetas autólogas a través de anticuerpos pseudoespecíficos o absorción de complejos inmunes, se caracteriza por la presencia de púrpura, sangrado y trombocitopenia. Se presenta principalmente por la formación de anti-HPA-1a, otros aloanticuerpos antiplaquetas; en va-

rias ocasiones se asocia a antecedentes de embarazo y de transfusiones. Su tratamiento consiste en dar dosis altas de inmunoglobulina IV. Se reporta como una reacción rara.

5. Reacción transfusional asociada a insuficiencia pulmonar.^{1,10,12,13} Se debe a la transmigración al pulmón de granulocitos activados, lo que provoca daño capilar, debido a la presencia de aloanticuerpos principalmente contra granulocitos del donador. Se caracteriza por la presencia de: tos, disnea, taquipnea, fiebre, dentro de las seis horas posteriores a la transfusión, insuficiencia respiratoria aguda, edema agudo pulmonar. Es típico no encontrar insuficiencia cardiaca, imagen radiográfica con infiltración bilateral. Inmediatamente se debe interrumpir la transfusión y aplicar: apoyo ventilatorio, uso de catecolaminas y determinación de anticuerpos antigranulocitos del donador o del receptor. Se estima una frecuencia de 1:5,000.

6. Reacción transfusional asociada a enfermedad de injerto contra huésped.^{1,6,13} Su presentación es rara, comúnmente se observa en pacientes inmunocomprometidos, por lo que a su vez se vuelve bastante compleja, ya que presenta una gran variedad de síntomas, dentro de los que destacan: exantema, fiebre, diarrea, hepatitis, infección secundaria y mielodepresión; se asocia con una elevada cifra de mortalidad. Se debe principalmente a una reacción inmunológica mediada por los linfocitos presentes en el componente sanguíneo transfundido y que, mediante mecanismos diversos, establecen un daño tisular de gravedad variable que puede conducir a la muerte.

7. Reacciones alérgicas.^{1,6,10,14} Resultan de hipersensibilidad a proteínas o sustancias alergénicas presentes en el plasma contenido en el componente transfundido, con una gama de manifestaciones clínicas desde urticaria hasta reacciones de tipo anafiláctico. Éstas pueden dividirse en dos tipos: a) Reacciones anafilácticas, debidas principalmente a anticuerpos contra IgA y otras proteínas plasmáticas y medicamentos. b) Reacciones de urticaria, caracterizadas por urticaria localizada sin presencia de fiebre. Frecuencia de 1 a 3%.

8. Hipervolemia.^{1,10,15} Se debe a una sobrecarga de volumen por infusión rápida de grandes cantidades, particularmente en niños o en pacientes ancianos con enfermedades cardiovasculares. Se puede presentar: insuficiencia cardiaca y circulatoria, cefalea y elevación de la presión venosa central. Se considera relativamente frecuente.

9. Confusión de sangre y/o de muestras de sangre.^{1,3,16} Consiste en una reacción debida a errores

del personal médico, paramédico o administrativo. El cuadro clínico es el descrito en la reacción aguda o inmediata y puede llegar a causar la muerte del paciente. Su prevención se basa en la organización y responsabilidad del personal médico y el tratamiento consiste en la interrupción inmediata de la transfusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un análisis de los reportes de reacciones transfusionales presentadas entre los años 1999 y 2003, registradas en el Archivo del Banco de Sangre, que contienen información sobre fecha y hora de la reacción, tipo de pabellón o servicio donde se realizó la transfusión, nombre del paciente, número de expediente, cama, componente transfundido, volumen transfundido, signos vitales al inicio de la transfusión, así como al final y los síntomas de la reacción, tales como: fiebre, calosfríos, cefalea, prurito, urticaria, diaforesis. Se revisaron los reportes y se verificaron los informes de los análisis de laboratorio realizados al momento de las reacciones en las muestras postransfusionales del receptor, así como en el remanente de la unidad transfundida. Los análisis de laboratorio consistieron en: la repetición del grupo sanguíneo en una muestra nueva del paciente, verificación del grupo sanguíneo con la bolsa de sangre, repetición de la prueba cruzada y realización de la prueba de Coombs.

Con los datos obtenidos, se determinó la prevalencia de reacciones transfusionales en cada uno de los años revisados, por sexo, edad, servicio y clasificación del tipo de reacción que se presentó.

En varios casos se requirió de la revisión del expediente del paciente para la obtención de datos complementarios de información faltante en el formato de reacción del registro del Banco de Sangre.

Con los datos obtenidos a partir de los formatos y pruebas de laboratorio, se procedió al análisis y determinación del tipo de reacción:

Reacción relacionada con leucocitos. Se consideró como aquella reacción en la cual, en las pruebas de laboratorio, el grupo del paciente es compatible al grupo de la bolsa de sangre y la prueba de Coombs directa e indirecta es negativa, se presenta reacción generalmente febril no hemolítica.

Reacción hemolítica relacionada con error humano. Aquella reacción en la cual, en las pruebas de laboratorio, existe prueba cruzada incompatible, prueba de Coombs positiva, además de los síntomas característicos de reacción aguda hemolítica y la falta de coincidencia entre los datos de la primera y la segun-

da muestra y/o entre los datos de la primera y la segunda prueba cruzada.

Alérgicas, que resultan de hipersensibilidad a proteínas o sustancias alérgicas presentes en el plasma; caracterizadas por urticaria hasta reacciones de tipo anafiláctico.

RESULTADOS

En los cinco años que analizó el estudio, el Banco de Sangre autorizó un total de 73,512 concentrados eritrocitarios, para su transfusión: 12,672 en 1999, 13,473 en el año 2000, 14,666 en el 2001, 15,691 en el 2002 y 17,010 en el 2003 (*Cuadro I*).

De acuerdo con los reportes analizados, hubo un total de 125 reacciones transfusionales en dicho periodo, que representaron una tasa global de 1.7 por 1,000 transfusiones. Se observó una tendencia descendente al pasar de 4.7 por 1,000 en 1999 a 0.5 en el 2003. En este último año se llevaron a cabo 34% más transfusiones que durante el primero. El 70.4% (n = 88) de las reacciones observadas fueron de tipo febril no hemolítico y, aproximadamente, una de cada cuatro fueron alérgicas (26.4%, n = 33), lo que correspondió a las tasas respectivas de 119.7 por 100,000 y 44.9 por 100,000 transfusiones. Cuatro casos (3.2%) de reacciones agudas hemolíticas fueron atribuidos a error humano (3.2%), para una tasa de 5.4 por 100,000 transfusiones. Predominó el sexo femenino con un total de 77 reacciones (61.6%) en comparación con las 48 (38.4%) presentadas en el género masculino. El grupo de edades en el que se observó la mayor frecuencia de reacciones fue el de 36 a 40 años (*Figura 1*). La prevalencia por Servicios mostró a los de Oncología, Ginecología, Medicina Interna, Urología-Nefrología y Cirugía en los primeros lugares (*Figura 2*).

Cuadro I. Tasa anual de reacciones transfusionales en el Hospital General de México.

Año	Número de reacciones	Número de transfusiones	Tasa anual*
1999	60	12, 672	4.7
2000	20	13, 473	1.5
2001	20	14, 666	1.4
2002	17	15, 691	1.1
2003	8	17, 010	0.5
Total	125	73, 512	1.7

* Por 1,000 transfusiones

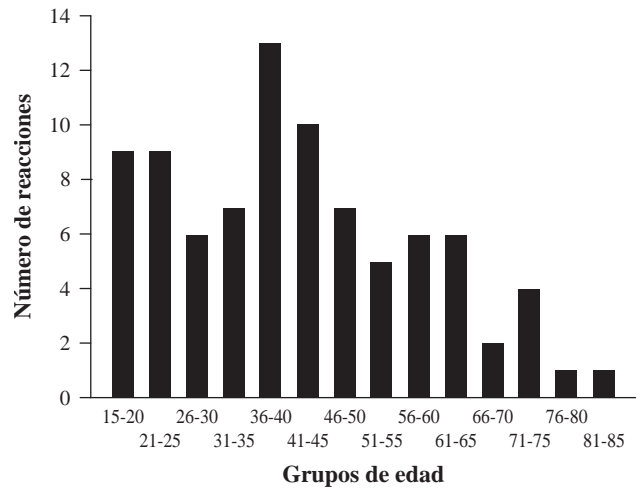


Figura 1. Número de reacciones transfusionales según grupo de edad del paciente registradas en el Hospital General de México (1999-2003).

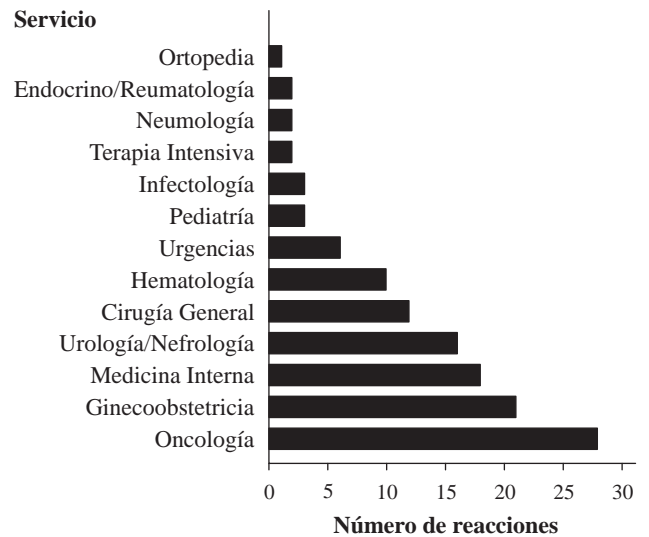


Figura 2. Número de reacciones transfusionales por Servicio.

De acuerdo con los resultados de laboratorio realizados a cada uno de los pacientes que presentó reacción, en cuatro de ellos se encontró prueba cruzada incompatible y Coombs positivo, por tanto se puso en evidencia la incompatibilidad entre la primera muestra procesada en el Banco de Sangre para cruzar, con la segunda muestra analizada al momento de presentarse la reacción con datos clínicos de la hemólisis, lo que relacionó este tipo de reacción con error humano. A estos cuatro pacientes se les realizó estudio de anticuerpos y el resultado fue negativo en todos. En el resto de los sujetos que presentaron re-

acción, los estudios de laboratorio mostraron pruebas cruzadas compatibles, así como prueba de Coombs negativa, lo cual sugiere que las reacciones se debían a la presencia de aloanticuerpos contra leucocitos (reacciones agudas febriles no hemolíticas).

DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos, en comparación con otros estudios sobre reacción transfusional, la tasa del 1.7 por 1,000 se encuentra dentro de los valores reportados, ya que se refieren tasas de 0.058 por 1,000 a 27.3 por 1,000, en estudios de Norteamérica e Inglaterra.^{11,17,18}

Snyder señala que, en los Estados Unidos de América, la tasa de fatalidad aguda después de una transfusión es 11.2 por 100,000 pacientes que reciben una o cerca de 35 muertes relacionadas con transfusión por año.¹⁹ En el presente trabajo no se reportaron defunciones asociadas con transfusión.

Stainsby y colaboradores mencionan que en el Sistema de Salud inglés se reportaron 223 casos de transfusión incompatible ABO de 1996 a 2003. Durante ese periodo se transfundieron 23 millones de componentes sanguíneos y se analizaron 2,087 eventos adversos, de los cuales 1,393 (67%) se consideraron como resultado de componentes sanguíneos transfundidos incorrectamente. El riesgo de error durante la transfusión de un componente sanguíneo se estimó en 1:16 500, una transfusión incompatible ABO en 1:100,000 y el riesgo de muerte en 1:1,500,000. Un estudio en New York había reportado previamente una tasa de error de 1:19,000. El sistema de hemovigilancia francés estimaba en 2002 el riesgo de muerte causada por un error en la transfusión ABO en 1:1,800,000.²⁰

De acuerdo con la prevalencia anual de reacciones transfusionales encontrada en este trabajo, se puede apreciar un descenso, ya que en el año 1999 la tasa fue nueve veces la registrada en el 2003 (4.7 *versus* 0.5 por 1,000). Lo anterior podría deberse a que, en el periodo comprendido de 1999 a 2003, se implementaron una serie de acciones en el Banco de Sangre con el fin de reducir los riesgos de la transfusión sanguínea, tales como la utilización de filtros leucorreductores y el lavado de concentrados eritrocitarios con solución fisiológica.²

La distribución de casos de reacciones transfusionales por edad y sexo en el presente trabajo no refleja mayor riesgo para los grupos más frecuentemente afectados, sino la composición de la población usuaria o atendida.

Por lo que respecta a los servicios de atención médica que presentaron mayor número de reacciones transfusionales, se plantea la hipótesis de que los de tipo quirúrgico son los que presentan mayor frecuencia. Esto se puede asociar con la demanda de concentrados eritrocitarios para el manejo, tanto de la patología de base del paciente como de sus complicaciones. No se descarta la posible falta de información por parte de los médicos tratantes sobre la utilización de la sangre y sus componentes, aun cuando esto no haya sido explorado en el presente trabajo.

Bux y Sachs señalan que actualmente la causa más común de morbilidad severa y de mortalidad asociada a transfusión es el daño pulmonar agudo (TRALI); sin embargo, en este estudio no se identificaron casos de esta alteración. Los mecanismos de su patogénesis no están suficientemente entendidos.²¹

Por otra parte, es posible que en algunas ocasiones no se detecte o reconozca la reacción transfusional para el seguimiento por parte del personal médico, debido a que ésta puede simular síntomas de diversos orígenes que pueden pasar inadvertidos o no son reconocidos a tiempo por los responsables.

Se reconoce la existencia de diferentes puntos críticos en la cadena que está involucrada en la transfusión de un componente sanguíneo en los que puede ocurrir un error, tales como mala identificación del paciente, mal etiquetado de la muestra, errores de prescripción, de laboratorio, en la recolección y en la administración del producto. Un factor contribuyente de importancia es el desconocimiento por parte del personal de salud de las guías emitidas por los comités especializados.²⁰

En un estudio multinacional realizado en 10 países, en el que se analizó la frecuencia de muestras en las cuales el grupo sanguíneo difiere del obtenido previamente se estimó en 1:2,000.

El análisis de los datos del Sistema inglés reveló que en alrededor de 50% de los eventos adversos había errores múltiples en el proceso, y que, aproximadamente, 70% de los errores ocurren en el área clínica. El 30% restante correspondió a errores cometidos en el laboratorio.²⁰

De acuerdo con dicho reporte, la fase de mayor riesgo en la cadena de transfusión es la recolección del componente del Banco de Sangre y la subsecuente administración al paciente. Los servicios que implican la atención de urgencias clínicas se ven involucrados más frecuentemente en un error.

El error humano ha sido identificado como un motivo mayor de casos fatales de transfusión asociados a

incompatibilidad ABO. La frecuencia de una transfusión ABO incompatible, de acuerdo con diferentes reportes, varía en el rango de 2.5 a 253 por 100,000.²²

CONCLUSIONES

La sangre constituye un tejido alogénico de vida media corta, lo que conlleva a riesgos inherentes de cualquier tejido trasplantado, por lo que las medidas de seguridad y manejo deben ser extremas, ya que un error puede conducir a la muerte. Cualquier reacción transfusional debe ser reportada lo antes posible y tratada inmediatamente, de allí la importancia de la hemovigilancia estrecha de este procedimiento.²³

Se observó un descenso en el número de reacciones transfusionales en el periodo estudiado. Se plantea la hipótesis de que esto puede deberse tanto a un mejor control en el Banco de Sangre sobre las solicitudes atendidas, como a las medidas implementadas en el Servicio, tales como la leucorreducción; sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de que existan reacciones transfusionales no detectadas y/o reportadas para su registro en el Banco de Sangre.

Es necesaria la capacitación continua del personal involucrado en la transfusión de componentes sanguíneos, de manera particular, de médicos internos y de médicos residentes, quienes sólo se encuentran de manera transitoria durante su formación en los servicios, y una estrecha comunicación con el personal de enfermería, quien se encarga de la realización y vigilancia de estos procedimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rojo MJ, Gathof B. Reacciones transfusionales y medidas al respecto. En: Bonifaz GR, Rojo MJ. Aspectos clínicos en medicina transfusional. Biblioteca clínica del Hospital General de México; 2003. p. 111-124.
2. Baele PL, De Creyere M, Denesy V, Dupont E, Flament J, Lambermont M, Latin ne D, Steensens L, van Camp B, Waterloos H. Bedside transfusion errors. A prospective survey by the Belgium Sanguis Group. *Vox Sang* 1994; 66: 117-121.
3. Goodnough LT. Risks of blood transfusion. *Anesthesiol Clin N Am* 2005; 23: 241-252.
4. Amin M, Wilson K, Tinmouth A, Hebert P. Does a perception of increased blood safety mean increased blood transfusion? An assessment of the risk compensation theory in Canada. *BMC Public health* 2004; 4: 20.
5. Wilkinson J, Wilkinson C. Administration of blood transfusions to adults in general hospital settings: a review of the literature. *J Clin Nurs* 2001; 10: 161-170.
6. Consenso de Expertos en Medicina Transfusional. Recomendaciones para la Terapia Transfusional de Sangre y sus Componentes. Consenso de Expertos en Medicina Transfusional. 2003.

7. Shulman IA, Lohr K, Derdarian AK, Picukaric JM: Monitoring transfusional practices: Strategy for improving transfusion safety. *Transfusion* 1994; 34: 11-15.
8. Renner SW, Howanitz PJ, Bachner P. Wristband identification error reporting in 712 hospitals. A College of American Pathologists Q-Probes study of quality issues in transfusion practice. *Arch Pathol Lab Med* 1993; 117: 573-577.
9. Mollison PL, Engelfriet CP, Contreras M. Hemolytic transfusion reactions. In: *Blood transfusion in clinical medicine*. Oxford: Blackwell Science; 1997. Vol 11. p. 358-389.
10. Bedauregard P, Blajchman M. Hemolytic and pseudo-hemolytic transfusion reactions: An overview of the hemolytic transfusion reactions and the clinical conditions that mimic them. *Transfusion Med Rev* 1994; 23: 184-199.
11. Zabern I, Ehlers M, Grunwald U. Release of mediators of systemic inflammatory response syndrome in the course of a severe delayed hemolytic transfusion reaction caused by anti-D. *Transfusion* 1998; 38: 459-568.
12. Noninfectious complications of blood transfusion: In *Technical Manual*. Bethesda Maryland: American Association of Blood Banks; 1996. p. 543-562.
13. Swanson JL, Pulkrabek S, Scofield TL, Stroncek DF, Key NS. Simultaneous occurrence of postransfusion purpura due to anti-HPA-1 and a delayed transfusion reaction due to anti-Jk(b). *Transfusion* 1997; 37: 449-450.
14. Mercuriali F, Inghilleri G. Transfusions risk and limitations. *Minerva Anestesiologica* 1999; 65: 286-92.
15. Popovsky MA, Moore SB. Diagnostic and pathogenetic considerations in transfusion-related acute lung injury. *Transfusion* 1985; 25: 573-577.
16. Muñoz MC, Hernández M, Rifon J, Panizo C, Rodríguez M. Enfermedad injerto contra huésped postransfusional. *Sangre* 1998; 43: 55-58.
17. Linden JV, Paul B, Dressler KP. A report of 104 transfusion errors in New York State. *Transfusion* 1992; 32: 601-606.
18. American Association of Blood Banks. *Technical Manual*. 12th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks; 1996.
19. Edward L, Snyder EL. *Transfusion Reactions*. In: Hoffman. *Hematology: Basic Principles and Practice*, 3rd ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 2000. p. 2301.
20. Stainsby D, Russell J, Cohen H, Lilleyman J. Reducing adverse events in blood transfusion. *Br J Haematol* 2005; 131: 8-12.
21. Bux J, Sachs UJH. The pathogenesis of Transfusion-Related Acute Lung Injury (TRALI). *Br J Haematol* 2007; 136: 788-799.
22. Tsubaki K, Nagao A. Examination for prevent of blood transfusion errors. *Jap J Clin Pathol* 2003; 51: 146-149.
23. Valdes-Xenia S. Risk of blood transfusion in cardiac surgery. *Arch Cardiol Mex* 2006; 76 (suppl 2): S86-91.

Correspondencia:

Dr. Pedro José Gutiérrez Camacho
Hospital General de México
Banco de Sangre 401
Dr. Balmis 148
Col. Doctores
06720 México D.F.