

Reanimación con glóbulos rojos Rh positivo y sin prueba cruzada en emergencias médicasArmando Cortés, M.D.¹, Wilson Wedekin, Bacteriol.², Fabiola Bolaños, Bacteriol.²**RESUMEN**

Introducción: Se presentan tres años de experiencia en el uso de concentrado de glóbulos rojos O Rh positivo sin cruzar para transfusión de emergencia en pacientes severamente lesionados e hipovolémicos en una clínica privada de Cali.

Materiales y métodos: La sangre se solicitó para pacientes con trauma, hemorragia intraoperatoria masiva inesperada, o ruptura de aneurisma. Los glóbulos rojos O Rh positivos es la primera elección para el soporte de pacientes que no pueden esperar sangre tipo específica o cruzada. La transfusión se ordenó ante signos clínicos de hemorragia clase III o clase IV en personas que no pudieron ser adecuadamente reanimadas con soluciones cristaloides.

Resultados: Entraron en el protocolo 119 pacientes y recibieron un total de 568 unidades de glóbulos rojos (4.77 unidades/paciente). No se presentó ningún efecto adverso. Ninguno de los pacientes presentó o desarrolló anti-D. Sólo 14 quienes eran Rh negativo, recibieron glóbulos rojos grupo O Rh positivo, siendo la mayoría de ellos hombres. No se presentó ninguna reacción hemolítica aguda o sensibilización en mujeres jóvenes; 38 (31.9%) pacientes fallecieron dentro de las 24 horas del ingreso. Ninguna muerte fue atribuible a reacción transfusional o incompatibilidad sanguínea. Las complicaciones incluyen 2 (1.7%) personas con disritmias, 4 (3.4%) desarrollaron síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA) y 7 (5.8%) presentaron coagulación intravascular diseminada (CID). Ninguno de los casos de CID se relacionó con incompatibilidad transfusional. Los pacientes que sobrevivieron a las condiciones de emergencia pudieron recibir después sangre de su propio tipo sin inconvenientes.

Conclusiones: Los concentrados de glóbulos rojos O Rh positivos usados en la reanimación inmediata son seguros.

Palabras clave: Sangre sin cruzar; Transfusión en emergencia; Sangre Rh positiva.

El reemplazo de volumen sanguíneo es crítico para la reanimación del paciente con sangrado masivo; sin embargo, en muchas ocasiones es necesaria la aplicación de glóbulos rojos en adición a las soluciones cristaloides y/o coloides para el tratamiento de la hipoxia producida por la anemia aguda. La supervivencia de un paciente gravemente herido muchas veces depende de un apoyo transfusional rápido y efectivo. Para ofrecerlo es necesario modificar algunas de las pautas que normalmente rigen la transfusión electiva o

programada de sangre.

A pesar de la experiencia con el uso de «donador universal» como un componente sanguíneo disponible de manera inmediata, permanece en controversia la consideración del uso de glóbulos rojos empacados grupo O Rh positivo sin pruebas cruzadas; por tanto, continúan los problemas de disponibilidad inmediata de sangre en las emergencias.

En emergencias en donde la sangre se requiere de inmediato y no da espera que las pruebas de compatibilidad es-

tén terminadas, la primera intención es disponer de glóbulos rojos empacados O Rh negativo. En general es aceptable que en una emergencia, las mujeres premenopáusicas con grupo sanguíneo desconocido, reciban glóbulos rojos O Rh (D) negativo con el propósito de evitar la sensibilización y el riesgo de enfermedad hemolítica del recién nacido en embarazos posteriores y los hombres o mujeres postmenopáusicas reciban glóbulos rojos O Rh (D)¹. Sin embargo, la sangre O Rh negativa representa sólo entre 4% y 7% de los inventarios en los bancos de sangre en Colombia² y con frecuencia no estará disponible el número de unidades necesarias para atender las necesidades del paciente en estas circunstancias y en

1. Profesor Titular, Departamento de Patología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia y Director del Servicio de Medicina Transfusional, Clínica Occidente de Cali.

2. Servicio de Medicina Transfusional, Clínica Occidente de Cali, Cali.

Recibido para publicación noviembre 18, 2003 Aprobado para publicación agosto 6, 2004

poco tiempo se establece la necesidad de usar glóbulos rojos Rh positivos.

Es preferible iniciar con glóbulos rojos O Rh positivo y reservar los Rh negativos para el final cuando la hemostasia se ha restablecido, de tal manera que estos serán los que permanecerán en la persona, reduciendo la posibilidad de sensibilización al antígeno D, en caso que el paciente sea Rh negativo.

Atender la emergencia con sangre ABO y Rh específica es dependiente no sólo del inventario de sangre disponible, sino de manera crítica de una cuidadosa colección del espécimen sanguíneo e identificación previa del paciente, lo cual no siempre es seguro en circunstancias de emergencias. La consecuencia más temida de una transfusión sanguínea es la reacción hemolítica severa que puede provocar falla renal o muerte³. En una persona con hemorragia severa el riesgo de muerte por reacción hemolítica transfusional es muy inferior al riesgo de muerte por falta de sangre. En condiciones normales el riesgo de muerte por una transfusión de sangre se estima en 1/100,000³. La mayoría de las muertes asociadas con transfusión obedecen a incompatibilidad ABO en situaciones de transfusión de emergencias por errores humanos en los procesos antes mencionados. Es importante saber que la mayor morbilidad asociada con transfusión se debe a la transfusión incorrecta de sangre⁴.

Es esencial que se defina un protocolo sobre la manera de administrar sangre y que sea seguido estrictamente en situaciones de emergencia. Desde 1999, una clínica privada de Cali inició la práctica de transfundir en emergencias concentrados globulares de grupo O Rh positivo independiente de que sea o no conocido el grupo sanguíneo del paciente. Este tipo de estrategia se utiliza en la provisión de sangre en los servicios de emergencia y cirugía, en los que se transfunde 3% de la sangre en

forma urgente y sin haber completado las pruebas de compatibilidad pretransfusional. El presente estudio se orienta en determinar la seguridad de las transfusiones de glóbulos rojos O Rh positivo sin cruzar en personas severamente hipovolémicas, durante un período de tres años.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante un período de tres años se administraron 568 unidades de concentrados de glóbulos rojos O Rh positivos sin cruzar a 119 personas severamente hipovolémicas con trauma, hemorragia intraoperatoria masiva inesperada o ruptura de aneurisma, quienes no habían sido adecuadamente reanimados con soluciones cristaloides o en quienes no se espera respuesta a la reanimación con cristaloides, que incluye pacientes hipotensos con hematocrito menor de 25% u obvia necesidad de laparotomía o toracotomía y la presencia de signos clínicos de hemorragia clase III o IV. Independiente de la edad y el género, en todos los casos se usó un «paquete de emergencia» que consiste en 4 unidades de glóbulos rojos O Rh (D) positivo sin cruzar, preparados y dispuestos de manera permanente e inmediata en el banco de sangre para responder a la solicitud telefónica. Se revisaron las historias clínicas para definir el desenlace del paciente e identificar las reacciones adversa atribuibles con la transfusión.

RESULTADOS

Entraron en el protocolo 119 personas; 95 (79.8%) hombres y 24 (20.2%) mujeres recibiendo un total de 568 unidades de glóbulos rojos empacados O Rh positivos sin cruzar (4.77 unidades/paciente) al momento del ingreso. Fallecieron 38 (31.9%) pacientes dentro de las 24 horas del ingreso y los restan-

tes 68.1% se intervinieron quirúrgicamente; 18 (15.2%) recibieron una transfusión masiva (más de 10 unidades en 24 horas). Ninguna muerte se atribuyó a una reacción transfusional o incompatibilidad sanguínea. Las complicaciones incluyen 2 (1.6%) arritmias, 4 (3.4%) desarrollaron un síndrome de dificultad respiratoria del adulto y 7 (5.8%) pacientes presentaron coagulación intravascular diseminada (CID). Ninguno de los casos de CID se relacionó con transfusión de sangre incompatible. Ninguno de los pacientes se presentó con anti-D en el seguimiento entre la tercera y séptima semanas posterior al evento transfusional. Tienen historia de transfusión previa 4 (3.4%) pacientes y 15 (12.6%) mujeres de embarazos previos. Los datos pertinentes a los pacientes transfundidos con concentrados globulares O, Rh positivo, aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Característica de los pacientes transfundidos en emergencias (N= 119)

Característica	Número	%
<i>Distribución ABO</i>		
Grupo O	68	57.1
Otro diferente de O	48	40.3
Grupo desconocido	3	2.5
<i>Distribución de Rh</i>		
Rh positivo	102	86
Rh negativo	14	11.7
Hombres	11	
Mujeres	3	
Rh desconocido	3	2.5

De los pacientes transfundidos, 51.2% era grupo O Rh positivo, y por tanto recibieron sangre del tipo específico necesario. En dos pacientes, la prueba de compatibilidad mostró la presencia de anticuerpos clínicamente significativos, anti-K y anti-E (sangre compatible 91% y 68%, respectivamente). El paciente con anti-E recibió dos unidades de glóbulos rojos cuyo fenotipo

era CDe y una CDE antes de ser transfundida con unidades compatibles por prueba serológica sin complicaciones.

De todos los pacientes transfundidos, 11.7% fueron Rh negativos; 11 de ellos eran de sexo masculino. De los restantes tres pacientes de sexo femenino, dos eran mayores de 45 años de edad. Teniendo en cuenta que sólo 80% de los pacientes Rh negativos transfundidos con sangre Rh positiva producen anticuerpo contra antígeno Rh (D), una paciente en edad reproductiva estuvo a riesgo de ser potencialmente sensibilizada, con la posibilidad de complicaciones en futuros embarazos. Las personas que sobrevivieron a las condiciones de emergencia pudieron recibir después sangre de su propio tipo sin inconvenientes.

DISCUSIÓN

En los centros de emergencia donde se tratan traumatismos agudos severos, por lo general la hipovolemia secundaria a hemorragia se corrige en tránsito de la escena del traumatismo a la sala de emergencias. En esos pacientes es preferible el uso de concentrado de eritrocitos en combinación con soluciones cristaloides y coloides que restaura el equilibrio hemodinámico y la capacidad de transporte de oxígeno sin causar disfunción pulmonar o coagulopatías. En emergencias de vida o muerte, se ahorra tiempo al transportar a la sala de emergencias unidades de sangre de grupo O Rh positiva, al mismo tiempo que el paciente va rumbo al hospital o justo a su ingreso.

En la opinión de los autores de este artículo, aunque las pruebas para determinar el grupo sanguíneo del paciente toma sólo unos minutos, hay que agregar el tiempo de toma de la muestra, etiquetado y transporte al banco de sangre, lo que alarga el proceso y consume

minutos vitales en el manejo de la persona. Además, el uso de sangre grupo específico incrementa la posibilidad de errores que resulten de la transfusión de sangre incompatible, sobre todo cuando varias personas con lesiones ocurridas en el accidente se tratan al mismo tiempo. Las reacciones transfusionales hemolíticas agudas tienden a ocurrir en escenarios de transfusión apresurada o masiva. Las probabilidades de accidentes aumentan cuando el médico, sus asistentes, el banco o todos se encuentran operando a niveles de crisis.

El error de transfusión que ocasiona la incompatibilidad ABO ocurre independiente de la experiencia y complejidad del centro hospitalario o desarrollo del país en los aspectos de la medicina transfusional⁵⁻⁷ y es ocasionada por errores técnicos o humanos; la mayoría de las veces se atribuyen a errores en la identificación del paciente, la muestra o la unidad de sangre^{3,5,8-11}. La frecuencia con la que suceden los errores de colección o rotulación de muestras se ha estimado por eventos en 1 de cada 1,986 y 1 en cada 165, respectivamente⁶, siendo 1,000-10,000 veces más frecuente que el riesgo de infección viral por transfusión; de igual manera, en otro estudio¹² se encontró un índice de error de 1/500 (125 errores en 62,590 unidades) durante la colección y procesamiento, con 81% de errores administrativos y 19% de errores técnicos.

Por el contrario, la tipificación sanguínea incorrecta, errores de transcripción o despacho de una unidad equivocada explican menos casos^{5,7,8}, pero puede ser causada por doctores o técnicos⁵; en la mayoría de los casos más de una persona está involucrada y repite o ayuda a perpetuar el error inicial⁸. En un estudio¹³ se hizo la comparación de los resultados de pruebas de proficiencia con el nivel de entrenamiento del personal. Ellos informaron que los laboratorios que empleaban personal 100%

certificado por la Asociación Americana de Patología Clínica (ASCP) tenía más oportunidad de lograr precisión. Este grupo tuvo una incidencia de errores de 2.8% (97.2% de precisión) comparado con 4.1% de errores (95.9% de precisión). En una encuesta de bancos de sangre realizada en 1990 por el Colegio Americano de Patólogos¹¹ los errores de tipificación ABO y Rh promediaron 0.6% (0.1%-1.2%). Estos errores podrían resultar catastróficos si ocurrieran en muestras de pacientes. El problema de los errores de transcripción de datos se ha demostrado¹⁴ encontrándose un índice de error de 4% a 6% en técnicos de bancos de sangre a quienes se les pidió que copiaran un número de once dígitos de un lugar a otro del informe. La mayoría de las tipificaciones incorrectas suceden durante la noche, en días festivos, en emergencias⁵ o en el quirófano⁸. Otro estudio¹⁵ encontró errores que implicaron incompatibilidad ABO al usar la liberación de unidades sin prueba cruzada basándose sólo en la tipificación ABO del paciente a pesar de haber sido realizada por técnicos con experiencia; otros errores como dejar unidades de sangre en el lugar equivocado del refrigerador en 0.12% de los casos¹⁶. Estos errores son preocupantes porque no se puede contar siempre con la prueba cruzada para encontrar incompatibilidad ABO, y más aún, cuando no se cruza la sangre y es transfundida en situaciones de emergencia. Para encontrar y reducir estos errores se recomienda revisar periódicamente (más de una vez al día) las unidades de sangre en el refrigerador.

Estos errores resultan en ocasiones fatales. Sazama⁹ en su revisión de 355 muertes asociadas con transfusión, encontró 131 casos de incompatibilidad ABO; Honing y Bove⁸ en su informe de 70 fatalidades asociadas con transfusión muestra que 38 (86.4%) se debieron a incompatibilidad ABO. En un

estudio de 104 errores serios de transfusión en el estado de New York entre 1990 y 1991, Linden *et al.*¹⁷ encontraron que 52% de las muertes resultaron de transfusiones de sangre incompatible ABO.

Los esfuerzos para prevenir las reacciones transfusionales hemolíticas agudas incluyen: capacitación en el trabajo, cambios en los procesos humanos, introducción de mejora tecnológica, renuncia o despido de empleados comprometidos en reacciones fatales, cambios institucionales en el mantenimiento de registros, normas y procedimientos, compromiso de las sociedades científicas en la estandarización, etc. Pero aun así, si estas consideraciones no se siguen fidedignamente, el paciente o la unidad de sangre se pueden identificar incorrectamente antes de la transfusión¹⁸. Estos errores siguen sucediendo a pesar de las medidas de prevención¹⁹⁻²¹ y continúa siendo la principal fuente de incompatibilidad ABO asociada con fatalidad en la transfusión²².

El criterio clínico que más ayuda de manera práctica a tomar una decisión correcta al predecir la necesidad de transfusión sanguínea es la hipotensión prehospitalaria; 61% de los pacientes con hipotensión prehospitalaria (<100 mm Hg) requieren transfusión, mientras sólo 11% de los pacientes sin ella la necesitan. De esta manera las personas con tensión arterial >100 mm Hg se les practica tipificación y rastreo de anticuerpos irregulares a menos que el juicio clínico oriente hacia otra conducta. Esto ayuda a definir qué pacientes pueden recibir sangre sin pruebas cruzadas en situaciones de emergencia²³.

Si la tipificación ABO de la unidad a transfundir y el receptor es correcta, se estima que realizando las pruebas cruzadas de compatibilidad ABO para cada transfusión, hay una probabilidad de 0.0008 que ocurra una reacción

transfusional importante con peligro de muerte por la presencia de anticuerpo plasmáticos irregulares no ABO. En otro estudio¹² considerando sólo los anticuerpos clínicamente significativos, la prevalencia de aloinmunización fue 1.9% y la prevalencia de anticuerpos capaces de causar reacción transfusional inmediata fue 0.6%, siendo menor (0.1%) en el grupo de pacientes con menos de 30 años. Por tanto, la sangre sin cruzar se asocia con muy bajo riesgo en personas menores de 30 años y sería aun menor si los pacientes no han sido expuestos a transfusiones o han tenido embarazos²⁴.

En un estudio realizado en Cali²⁵, considerando anticuerpos con significado clínico (AISC) en población adulta, se encontró una prevalencia de aloinmunización más baja estimada en 0.04% para hombres y 0.35% en mujeres, menor en el grupo de hombres en toda las edades y en mujeres menores de 30 años con 0.23%. En este estudio la probabilidad de encontrar AISC en adultos hombres que informan no tener historia de transfusiones es de 4 por cada 10,000, mientras que en mujeres sin este antecedente, embarazos o abortos es de 6 por cada 10,000. De tal forma que si se omite el rastreo de anticuerpos inesperados en estos individuos y no se realiza la prueba cruzada, el riesgo de tener anticuerpo irregulares con significado clínico es relativamente bajo (4 por cada 10,000). El riesgo de presentar una reacción hemolítica está condicionada a que las unidades transfundidas contengan los antígenos correspondientes, lo que la hace aún menos probable. La posibilidad de encontrar AISC en donantes con antecedentes de transfusiones es de 13 por cada 1,000 mientras que en mujeres con historia de embarazos o abortos es de 4 por cada 1,000²⁵; estos hallazgos han sido ratificados clínicamente en personas transfundidas en situaciones de trauma

y emergencia donde falla la prueba cruzada para identificar incompatibilidad sanguínea o anticuerpos clínicamente significativos siendo una alternativa la sangre tipo específica sin cruzar²⁶. También se ha demostrado que el uso de sangre tipo O sin cruzar es segura en el paciente exanguinado^{27,28} y tiene ventajas adicionales sobre el tipo específico o la sangre completa^{29,30}. Una desventaja del uso de sangre entera de grupo O es que luego de varias transfusiones no se puede transfundir al paciente con sangre de su propio grupo, porque el plasma de la unidades de grupo O contribuyen a la presencia de isoaglutininas anti-A,B en la circulación. Este problema se puede eliminar si se transfunden concentrados de eritrocitos, sobre todo si son preparados con soluciones de aditivos (AS-1, AS-3 ó AS-5), que tiene muy poco plasma residual.

El uso de sangre Rh positiva en emergencias es todavía resistido por muchos profesionales. En ocasiones, algunos cirujanos han cuestionado el uso de unidades Rh positivas aún en pacientes de sexo masculino, exanguinados y que no tienen anticuerpos demostrables. Otros piensan que la incompatibilidad Rh es similar en su naturaleza a la incompatibilidad ABO, con la presencia de anticuerpos en todo paciente que es Rh negativo. La falta de información no justifica continuar con ciertas prácticas innecesarias durante una emergencia de vida o muerte.

El uso de concentrados de grupo O, Rh positivo tiene ventajas si se consideran los siguientes factores: la incidencia de anti-D en la población adulta en Cali se ha estimado en 2.5%²⁵, una por cada 40 mujeres, la mayoría en edad reproductiva. En Bogotá en pruebas pretransfusionales de posibles receptores de transfusión la incidencia de anti-D fue 0.3%³¹ y correspondió a 8.2% como tasa de sensibilización por anti-D, cifra relativamente alta en indivi-

duos Rh negativos. Se espera que baje teniendo en cuenta el uso expandido de profilaxis de inmunoglobulina Rh en embarazadas Rh negativas y la disminución de la población que pudo haber sido sensibilizada por embarazo o transfusión en décadas anteriores, aunque el anti-D sigue ocupando el primer lugar en orden de incidencia en la población.

La mayoría de las personas tratadas no se afectan por esta estrategia; entre los transfundidos en emergencias muy pocos son mujeres en edad reproductiva, en las que preocupa la posibilidad de la sensibilización. El uso de componentes Rh negativo puede entonces limitarse a pacientes de sexo femenino menores de 45 años.

Debido a la profunda hipovolemia que sufren las personas con hemorragia masiva, una cantidad importante de los anticuerpos circulantes se pierden fuera de la circulación. Los anticuerpos que quedan son diluidos en su concentración con los cristaloides, coloides y transfusiones administradas. En muchos casos el paciente se trata primero con componentes Rh negativos. Al agotarse el inventario (que siempre es limitado), se recurre al uso de sangre Rh positiva, dejando a veces un mayor número de eritrocitos antigénicos en circulación.

Bajo el protocolo de uso inicial de componentes Rh positivos, se cambia a sangre Rh negativa luego de su reanimación inicial, con frecuencia reduciéndose el número de eritrocitos Rh positivos circulantes en el paciente ya estabilizado, en comparación con la estrategia opuesta. No se recomienda el uso de inmunoglobulinas Rh luego de la transfusión de concentrados globulares Rh positivos en personas Rh negativa. Se debe recordar que no todos los pacientes Rh negativos transfundidos producirán anticuerpos Rh (D). En un estudio a este respecto sólo 40% de los receptores producen anticuerpos³²;

igualmente las investigaciones sobre reacción hemolítica tardía demuestran que sólo 1.4% de los casos la causa es anti-D.

En resumen, el uso de componentes Rh positivo en emergencia médica es la primera elección en situaciones que no dan espera para recibir sangre tipo específica o cruzada y es una opción segura.

SUMMARY

Introduction: Three-year's experience in the use of un-cross-matched group O Rh positive RBC for emergency transfusion in severely injured and hypovolemic patients a civilian clinical.

Design and methods: Blood requests were for patients with trauma, unexpected massive intraoperative hemorrhage, or ruptured aneurysm. Group O Rh positive RBC is our first choice to support patients who cannot wait for type specific or crossmatched blood. Transfusion was ordered on clinical signs of class III or class IV hemorrhage who could not be adequately resuscitated with crystalloid solutions.

Results: One hundred nineteen patients entered the protocol, receiving a total of 568 units of blood (4.77 units/patient). There were no adverse effects noted even though complete serologic testing had not been done. There were no deaths related to transfusion incompatibility. None of the patients presented with anti-D. Only 14 patients who were Rh negative received group O Rh positive RBC, and most of these patients were male. There were no acute hemolytic reactions or sensitization of young females. Overall, 38 patients (31.9%) died, 24 within hours of arrival. No death was attributable to transfusion reaction or blood incompatibility. Complications included two dysrhythmia, four patients developed ARDS (3.36%),

and seven patients (5.8%) had DIC. None of the 'DIC' cases were related to incompatible blood transfusion. Those who do survive the emergency conditions can be reverted to blood of their own type without problem.

Conclusions: Group O Rh positive RBC used as an immediate resuscitative blood component is safe.

Key words: Un-cross-matched blood for emergency transfusion; Resuscitation of human patients; Uncrossmatched blood; Transfusion of Rh positive blood into Rh negative individuals; Transfusion errors; Transfusion; Related fatalities.

REFERENCIAS

- Schwab CW, Shayne JP, Turner J. Immediate trauma resuscitation with type O uncross-matched blood: a two year prospective experience. *J Trauma* 1986; 26: 897-902.
- Cortés A. *Servicios de transfusión: aspectos técnicos y administrativos y procedimientos relevantes para la práctica adecuada*. Bogotá: Ministerio de Salud; Cali: Editorial Universidad del Valle; 1998. p. 116.
- Myhre BA. Fatalities from blood transfusion. *JAMA* 1980; 244: 1333-1335.
- Williamson LM, Lowe S, Love E, et al. *Serious Hazards of Transfusion. Annual Report 1997-1998*. SHOT Steering Group, Manchester. Serious Hazards of Transfusion Scheme, 1999.
- Murakami J. Present state of transfusion errors. *Rinsho Byori* 2003; 51: 43-49.
- Dzik WH, Murphy MF, Andreu G, et al. Biomedical Excellence for Safer Transfusion (BEST) Working Party of the International Society for Blood Transfusion. An international study of the performance of sample collection from patients. *Vox Sang* 2003; 85: 40-47.
- Linden JV, Kaplan HS. Transfusion errors: causes and effects. *Transf Med Rev* 1994; 8: 169-183.
- Honig CL, Bove JR. Transfusion-associated fatalities: Review of Bureau of Biologics Reports 1976-1978. *Transfusion* 1980; 20: 653-661.
- Sazama K. Reports of 355 transfusion associated deaths: 1976 through 1985. *Transfusion* 1990; 30: 583-590.
- Mummert TB, Tourault MA. Review of transfusion-related fatalities: many preventable. *Hosp Technol Scan* 1993; 7: 324-326.
- Cooper ES, Walker RH, Schmidt PJ. The

- 1990 comprehensive blood bank survey of the College of American Pathologist. *Arch Pathol Lab Med* 1993; 117: 125-128.
12. Taswell HF, Smith AMN, Sweatt MA, et al. Quality control in the blood banks. A new approach. *Am J Clin Pathol* 1974; 62: 491-495.
13. Lenz ME, Castleberry BM, James K. Laboratory staff qualifications and accuracy of proficiency test results: A national study. *Arch Pathol Lab Med* 1992; 116: 820-824.
14. Koepke JA. Clerical errors in surveys. *Bull Coll Am Pathol* 1971; 65: 193-194.
15. Shulman IA, Kent D. Unit placement errors: A potential risk factor for ABO and Rh incompatible blood transfusions. *Lab Med* 1991; 22: 194-196.
16. Shulman IA, Nelson JM, Lam H-T, et al. Unreliability of immediate spin crossmatch to detect ABO incompatibility. *Transfusion* 1985; 25: 589-591.
17. Linden JV, Paul B, Dressler KP. A report of 104 transfusion errors in New York State. *Transfusion* 1992; 32: 601-606.
18. Sazama K. Transfusion errors: scope of the problem, consequences, and solutions. *Curr Hematol Rep* 2003; 2: 518-521.
19. Beckers EA, Dinkelaar RB, Boekhorst PA, van Ingen HE, van Rhenen DJ. Reports of transfusion incidents: experiences from the first year of hemovigilance in the region of the former ZWN (South West Netherlands) blood bank in Rotterdam. *Ned Tijdschr Geneeskde* 2003; 147: 1508-1512.
20. Andreu G, Morel P, Forestier F, Debeir J, Rebibo D, Janvier G, Herve P. Hemovigilance network in France: organization and analysis of immediate transfusion incident reports from 1994 to 1998. *Transfusion* 2002; 42: 1356-1364.
21. Michlig C, Vu DH, Wasserfallen JB, Spahn DR, Schneider P, Tissot JD. Three years of haemovigilance in a general university hospital. *Transfus Med* 2003; 13: 63-72.
22. Tsubaki K, Nagao A. Examination for prevent of blood transfusion errors. *Rinsho Byori* 2003; 51: 146-149.
23. Hooker EA, Miller FB, Hollander JL, Bukowski EM. Do all trauma patients need early crossmatching for blood? *J Emerg Med* 1994; 12: 447-451.
24. Saverimuttu J, Greenfield T, Rotenko I, Crozier J, Jalaludin B, Harvey M. Implications for urgent transfusion of uncrossmatched blood in the emergency department: The prevalence of clinically significant red cell antibodies within different patient groups. *Emerg Med* 2003; 15: 239-243.
25. Dueñas VH, Cortés A, Rovetto P, Neutra PA. Embarazo y transfusión y su asociación con aloanticuerpos inesperados de significancia clínica contra antígenos eritrocitarios. *Colomb Med* 1999; 30: 26-31.
26. Gervin AS, Fischer RP. Resuscitation of human patients with type-specific uncross-matched blood. *J Trauma* 1984; 24: 327-331.
27. Unkle D, Smejkal R, Snyder R, Lessig M, Ross SE. Blood antibodies and uncross-matched type O blood. *Heart Lung* 1991; 3: 284-286.
28. Schwab CW, Civil I, Shayne JP. Saline-expanded group O uncrossmatched packed red blood cells as an initial resuscitation fluid in severe shock. *Ann Emerg Med* 1986; 11: 1282-1287.
29. Schwab CW, Shayne JP, Turner J. Immediate trauma resuscitation with type O uncross-matched blood: a two-year prospective experience. *J Trauma* 1986; 10: 897-902.
30. Schmidt PJ, Leparc GF, Samia CT. Use of Rh positive blood in emergency situations. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 167: 229-233.
31. Zuñiga P, Cortés A, Rosado R, et al. Importancia del rastreo de anticuerpos irregulares en pruebas de compatibilidad. *Colomb Med* 1992; 23: 40-41.
32. Keith L, Berger GS, Pollack W. The transfusion of Rh-positive blood into Rh-negative women. *Am J Obstet Gynecol* 1976; 125: 502-506.