

## Riesgo de enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión en el Valle del Cauca, Colombia

Armando Cortés B., M.D.<sup>1</sup> Mauricio Beltrán, Bact.<sup>2</sup>, Beatriz Olaya, M.Sc.<sup>3</sup>,  
Marlene Hernández, Bact.<sup>4</sup>

### RESUMEN

Se informa el potencial de riesgo para enfermedades infecciosas obtenidas a través de transfusión en el Valle del Cauca en 1997. Todas de las unidades de sangre colectadas en este departamento se tamizaron para los siguientes marcadores de infección: anticuerpos contra el virus de la inmunodeficiencia humana (anti-VIH-1,2), anticuerpos contra el virus de la hepatitis C (anti-VHC), antígeno de superficie de la hepatitis B (AgHBs) y anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* (anti-Tc), y parcialmente para anticuerpos no treponémicos (VDRL/RPR), anticuerpos contra el virus linfotrópico de células T (anti-HTLV-I/II) y anticuerpos totales contra el "core" de la hepatitis B (anti-HBc). El riesgo de adquirir VIH y hepatitis B fue más bajo que para hepatitis C, HTLV y *T. cruzi* debido al completo tamizaje serológico y reducida prevalencia. El índice calculado de diseminación para cada enfermedad infecciosa fue mayor valor obtenido para bancos de sangre de Cali y tipo de donación coactiva con 12 y 16 infecciones/10,000 transfusiones, respectivamente. El índice fue más bajo en bancos de sangre situados fuera de Cali y con la donación voluntaria correspondiendo a 10 y 7 infecciones/10,000 transfusiones, respectivamente. A pesar de que el número de unidades potencialmente infectadas o personas infectadas es probablemente más bajo que nuestras estimaciones por los falsos positivos y receptores ya infectados, estos datos refuerzan la necesidad de mantener esta información para evaluar el nivel de tamizaje de enfermedades infecciosas en la sangre disponible para la comunidad. Estos datos también le permite a los médicos usuarios y ordenadores de las transfusiones conocer el riesgo aproximado de inducir iatrogénicamente una infección por transfusión en el Valle del Cauca, elemento útil para considerar en la toma de decisiones y a los epidemiólogos y encargados de vigilar la salud, el impacto de las transfusiones en la diseminación de ciertas enfermedades infecciosas.

Palabras claves: Infecciones postransfusionales. Transfusión. Medicina transfusional.

La prevención de las enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión es uno de los objetivos primordiales de la práctica actual en la medicina transfusional. En la actualidad, se han mejorado los criterios para aceptación de donantes, evitando de esta forma que individuos con ciertos antecedentes de salud y comportamiento de riesgo sean la fuente de obtención de los productos sanguíneos para transfusión. Infortunadamente, la práctica rutinaria de medidas

coercitivas o emplazatorias que condicionan una cirugía, hospitalización o visita a un familiar o amigo enfermo para lograr que las personas donen sangre, compromete la confiabilidad en las respuestas a las encuestas de salud usadas para excluir a individuos de alto riesgo y la seguridad de la sangre obtenida en estas condiciones<sup>1,2</sup>.

La práctica liberal de las transfusiones, con poco criterio y conocimiento del riesgo es la modalidad prevalente en nuestra

región, con la falsa creencia de que las complicaciones transfusionales son siempre errores y responsabilidades del banco de sangre y que las pruebas de tamizaje para identificar infecciones transmisibles por transfusión son infalibles. Las pruebas para anticuerpos específicos de ciertas infecciones son determinaciones que ayudan a eliminar buena parte de la sangre insegura<sup>1</sup>.

Limitar el número de transfusiones para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas por transfusión es quizás la medida de mayor impacto en reducir la diseminación de estas infecciones en la comunidad por esta vía.

El ejercicio actual para indicar

1. Profesor Titular, Departamento de Patología, Escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad del Valle. Director Banco de Sangre, Cruz Roja Colombiana, Seccional Valle, Cali.
2. Coordinador Programas Bancos de Sangre, Instituto Nacional de Salud, Santa Fe de Bogotá.
3. Coordinadora Red de Laboratorios, Secretaría Departamental de Salud del Valle. Jefe Laboratorio de Salud Pública Departamental, Cali.
4. Coordinadora Red de Laboratorios, Secretaría Municipal de Salud de Santiago de Cali. Jefe Laboratorio de Salud Pública Municipal, Cali.

una transfusión requiere un cuidadoso análisis de riesgos y beneficios, frente a terapias alternas y el consentimiento informado del paciente o su familia<sup>3</sup>; por tanto, el médico tratante debe estar preparado para ilustrar sobre estos aspectos, garantizar una buena decisión favoreciendo al paciente y evitar de esta forma implicaciones legales por negligencia e impericia y mala práctica.

En este estudio se informa el riesgo de enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión y el probable índice de diseminación de cada agente infeccioso en el Valle del Cauca, estimados con base en el nivel de tamizaje para cada agente infeccioso, la tasa de prevalencia de la infección en la población de donantes, teniendo en cuenta la sensibilidad, especificidad y período de venta de las pruebas usadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este informe analiza los datos del tamizaje de donantes de sangre correspondientes a 1997 en el Valle del Cauca, en dos regiones Cali y demás municipios del Valle. La información se obtuvo mediante encuestas mensuales de las secretarías de Salud Municipal y Departamental del Valle del Cauca, en la cual participaron la totalidad de los 20 bancos de sangre situados en este departamento. Las estimaciones se basan en informes de resultados del tamizaje serológico de donantes de sangre. Para efectos prácticos se asume algunas consideraciones técnicas: a pesar de que la sensibilidad y especificidad de los reactivos usados por los diferentes bancos de sangre puede diferir por emplear diferentes métodos, generaciones de pruebas y casas comerciales, la comparación de estos aspectos de acuerdo con la información de los insertos no

representan mayores variaciones. A pesar de que estos datos corresponden a resultados de pruebas de tamizaje y no se han confirmado con pruebas de alta especificidad, se asume que la especificidad de las pruebas para diagnóstico viral es de 100% pero la sensibilidad es de 99.9% para VIH<sup>4</sup>, 90.9% para HBV, 99.7% para VHC<sup>6</sup>, 99% para **T. cruzi** y 99.8% para HTLV<sup>7,8</sup>, influidos por los períodos de ventana inmunológica para esas pruebas que oscila entre 20-25 días, 82-84 días, 51 días para VIH, VHB, VHC respectivamente y de varias semanas o meses para y HTLV y **T. cruzi**<sup>9,10</sup>.

Se asume que los resultados del tamizaje serológico son ciertos a pesar de estar influidos por la existencia de un sistema organizado de control de calidad y pruebas de proficiencia para la serología y para la evaluación de las pruebas diagnósticas, que hace falta en muchos bancos de sangre. Igualmente se asume que la prevalencia de la infección de la sangre no tamizada es la misma que la prevalencia promedio por área para cada enfermedad infecciosa.

El índice de fraccionamiento de la sangre (número de productos preparados a partir de una unidad o bolsa de sangre donada) es de 2.01 para Cali y 1.06 para otros bancos de sangre situados fuera de Cali<sup>1</sup>, es decir, cada donación de sangre en Cali o en municipios diferentes a Cali va destinada a uno o dos receptores distintos, respectivamente.

La probabilidad de recibir la transfusión de una unidad infectada P(R) en cada región se estimó al multiplicar la prevalencia de la infección específica por 1- el nivel de tamizaje. Para esos se estimó la sensibilidad y especificidad de las diferentes pruebas. La probabilidad de adquirir una infección transmitida por transfusión [P(I)] fue calculada

como el resultado de multiplicar P(R) por el riesgo de infectividad]. Para bancos que informaron 100% de cubrimiento en el tamizaje para una enfermedad específica, el P(R) residual se estimó como prevalencia x 1- sensibilidad del tamizaje. El riesgo de infectividad (definido como la probabilidad de infectarse si recibe una unidad infectada) fue asumido como 90% para VIH<sup>11</sup>, 75% para HBV<sup>12</sup>, 90% para VHC<sup>13</sup>, 20% para **T. cruzi**<sup>14</sup> y 40% para HTLV<sup>5</sup>. La estimación para adquirir sífilis por transfusión no se presenta debido a que el riesgo de infectividad depende de lo prolongado de la refrigeración y las variaciones tan amplias de la infectividad dependiendo de la fase de la infección y la poca correlación del potencial de infectividad con el resultado de VDRL/RPR<sup>15</sup>, igualmente para anti-HBc no está determinado su significado en Colombia.

Los números absolutos estimados de infecciones que han sido inducidas por transfusión en 1997, se calculan como [Nº de donantes x P(I), por cada región]. Debido a que el índice de fraccionamiento incide en este aspecto, el número estimado de unidades infectadas en esas regiones fue multiplicado por ese factor.

El índice de diseminación de la enfermedad infecciosa a través de transfusión se calcula dividiendo el número total estimado de infecciones asociadas con transfusión (por cualesquiera de los agentes infecciosos considerados) por el número total de donantes. Este índice muestra el riesgo de salud asociado con transfusión sanguínea y puede ser usado como indicador para justificar la efectividad de los programas de tamizaje.

Los donantes se consideraron coactivos o "emplazados" cuando la donación se realizó predomi-

nantemente como respuesta a exigencias de donantes de sangre como requisito de hospitalización, cirugía (unidades de sangre no siempre requeridas para el mismo paciente) y visita a familiares o amigos hospitalizados. Se consideraron donantes voluntarios cuando las personas donan su sangre como respuesta a la conciencia de las necesidades de productos sanguíneos permanentes de la comunidad y no a emplazatorios.

## RESULTADOS

La cobertura del tamizaje y tasas de prevalencia de las pruebas seropositivas para agentes infecciosos en donantes de sangre informados por cada banco y distribuido en dos áreas geográficas es: para anti-VIH, AgHBs, anti-VHC y anti-**T. cruzi** 100% de las unidades donadas se tamizaron en todos los bancos de sangre. Para VDRL/RPR, anti-HTLV y anti-HBc la cobertura fue de 100% en Cali pero de 99.1%, 98.3% y 63.4% para el resto del Valle, respectivamente. La tasa de seroprevalencia para anti-VIH varía de

2.25/1,000 donantes para Cali a 1.87/1,000 donantes para el resto del Valle y entre tipo de donantes de 2.32/1,000 para donantes coactivos a 2.08/1,000 de donantes voluntarios. La seroprevalencia para AgHBs es menor en Cali (3.81/1,000) que en el resto del Valle (7.26/1,000) y similar para donación voluntaria y coactiva 3.69 y 3.86/1,000, respectivamente. La seroprevalencia para anti-VHC es mayor para Cali (9.84/1,000) que el resto del Valle (4.76/1,000) y es más del doble para donantes coactivos (11.8/1,000) comparado con voluntarios (5.10/1,000).

En el caso de anti-**T. cruzi** la seroprevalencia varía entre 4.36 a 5.34/1,000 para donantes en Cali y el resto del Valle respectivamente, siendo menor en donantes voluntarios que coactivos 3.02 y 4.93/1,000, respectivamente.

Para sífilis la seroprevalencia es similar entre Cali (22.3/1,000) y el resto del Valle (25.2/1,000); pero difiere significativamente entre donantes voluntarios y coactivos 34.9 y 56.4/1,000 respectivamente. Para anti-HTLV no hay diferencias significativas en seroprevalencia

entre Cali y el resto del Valle 6.88/1,000 y 7.52/1,000 respectivamente, pero sí es mayor en donantes coactivos que en voluntarios 7.7/1,000 y 4.9/1,000, respectivamente. En el caso de anti-HBc las seroprevalencias fueron extremadamente altas para los dos grupos 50.14/1,000 y 60.45/1,000 para Cali y el resto del Valle respectivamente y también fue significativamente más alta en coactivos que voluntarios 25.1/1,000 y 15.5/1,000, respectivamente.

En el Cuadro 1 se presentan la probabilidad de recibir una unidad posiblemente infectada y adquirir una infección transmitida por transfusión. Considerando las bajas tasas de prevalencias y lo completo del tamizaje de donantes para VIH y hepatitis B la probabilidad de adquirir una infección por esta vía no es posible en esta muestra. Para hepatitis C el riesgo es alto 8.88/10,000 donaciones para Cali y 10.66/10,000 donaciones coactivas. Un alto riesgo para transmisión fue estimado para HTLV 3.53/10,000 en el resto del Valle por no tener una cobertura completa y 3.08/1,000 donaciones coactivas.

En el Cuadro 2 se encontró en Cali un alto valor del índice de diseminación de la infección donde 12 infecciones transmitidas por transfusión pueden ocurrir por 10,000 donaciones y 16 si es procedente la unidad de donantes coactivos. Esto es el resultado de una alta prevalencia de anticuerpos contra hepatitis C y HTLV. Para todas las áreas el índice de infecciones fue de 12 por 10,000 donaciones. Debido a la baja seroprevalencia el riesgo de infecciones transmitidas por transfusión fue relativamente bajo en el resto del Valle (10/10,000) y con donaciones voluntarias en Cali 7/10,000.

**Cuadro 1**  
**Probabilidad de Recibir una Unidad Infectada P(R)<sup>a</sup> y Probabilidad de Adquirir una Infección Transmitida por Transfusión P(I)<sup>b</sup>, por Región y Tipo de Donación Realizada\***

	anti- VIH		AgHBs		anti- VHC		anti-HTLV		anti- <b>T. cruzi</b>	
	P(R)	P(I)	P(R)	P(I)	P(R)	P(I)	P(R)	P(I)	P(R)	P(I)
<b>Región</b>										
Cali	0.00	0.00	0.038	0.028	9.87	8.88	6.89	2.75	4.40	0.88
Resto Valle	0.00	0.00	0.072	0.054	4.77	4.29	8.84	3.53	5.39	1.07
Total Valle	0.00	0.00	0.042	0.032	9.17	8.25	7.14	2.85	4.54	0.90
<b>Tipo donante</b>										
Coactivo	0.00	0.00	0.038	0.028	11.85	10.66	7.71	3.08	4.97	0.99
Voluntario	0.00	0.00	0.036	0.027	5.11	4.59	4.91	1.96	3.04	0.60

\* Todos los valores son informados x 10<sup>4</sup>.

- a. P(R): Probabilidad de recibir una unidad infectada = prevalencia de la infección x 1- nivel de tamizaje; para bancos que informan el nivel de tamizaje del 100% la P(R) residual fue estimada como prevalencia x 1- tasa de sensibilidad del tamizaje x 10,000.  
b. P(I): Probabilidad de adquirir una infección transmitida por transfusión = P(R) x índice de infectividad (índice de infectividad usado para VIH = 90%; HVB = 75%; VHC = 90%; **T. cruzi** = 20% y HTLV = 40%. Para los cálculos de P(R) y P(I) las prevalencias fueron tomadas correctamente de acuerdo con la sensibilidad del tamizaje.

**Cuadro 2**  
**Estimación de la Probabilidad de Enfermedades Infecciosas Transmitidas por Transfusión,**  
**por Región y Tipo de Donantes<sup>a</sup>**

	Nº donantes	Número absoluto de infecciones transmitidas por transfusión <sup>b</sup>					Total	Índice diseminación infección/10,000 <sup>c</sup>	Relación Infección/ donante
		VIH	HBV	VHC	T. cruzi	HTLV			
<b>Región</b>									
Cali	50,574	0	0	45	4	14	63	12	1/802
Resto Valle	7,980	0	0	4	1	3	8	10	1/997
Todos	58,554	0	0	49	5	17	71	12	1/824
Infección/donación				1/1,195	1/11,710	1/3,444			
<b>Tipo donantes</b>									
Coactivo	35,683	0	0	42	4	11	57	16	1/626
Voluntario	14,891	0	0	7	1	3	10	7	1/1,489
Infección/donación voluntaria				1/2,127	1/14,891	1/4,963			
Infección/donación coactiva				1/849	1/8.920	1/3.243			

a. Índice de fraccionamiento de 2.01 para Cali y 1.06 para resto del Valle.

b. Número de casos transmitidos por transfusión = número de donantes x P(I). La infectividad residual se toma considerando que la sensibilidad de la prueba de tamizaje no es 100%.

c. Índice de diseminación de la infección = número total de infecciones transmitidas, número de donantes x 10,000

Un caso de infección transmitida por transfusión ocurre por cada 824 donaciones, varía con el agente infeccioso y la región y el tipo de donación; así, el riesgo es casi el doble para hepatitis C en Cali que en el resto del Valle por la prevalencia de la infección, pero mayor para HTLV en este último por no cubrirse el 100% de las unidades en el tamizaje serológico. Las unidades procedentes de donantes voluntarios tienen menor riesgo para infecciones por VHC, HTLV y **T. cruzi** que las procedentes de donantes coactivos.

## DISCUSIÓN

Se han intensificado en los últimos 15 años los esfuerzos para mejorar las pruebas de tamizaje de infecciones transmisibles por transfusión a los donantes de sangre. El mayor esfuerzo ha sido el desarrollo e implementación de pruebas para nuevos agentes infecciosos (VIH, VHC, HTLV), que desde el inicio de las pruebas de primera generación para esos agentes se ha avanzado progresivamente en la sensibilidad de esas pruebas, con

respecto tanto a la capacidad de identificación temprana de la seroconversión de anticuerpos después de la infección primaria y la detección de donantes infectados con diferentes cepas de virus<sup>16-19</sup>. Los resultados de esos esfuerzos han sido bien documentados en estudios de seguimiento tanto de donantes como receptores y proyecciones de riesgo con base en las tasas de incidencia en donantes y períodos de ventana de seroconversión<sup>4,5,20,21</sup> demostrándose un incuestionable aumento de la seguridad del suministro de sangre, mientras que sólo 3% de las donaciones en EE.UU. resultan reactivas en las pruebas de tamizaje, no confirmadas<sup>22</sup>; para Colombia es 9.8%<sup>1</sup>, tres veces mayor. Aunque probablemente mucho menos de esos donantes están realmente infectados y son capaces de transmitir la infección; lo confirman estudios de especificidad en diferentes poblaciones de donantes, para pruebas de anticuerpos contra VIH y HTLV, menos del 10% de los donantes reactivos a las pruebas de tamizaje resultan tener una prueba confirmatoria y el seguimiento demuestra que están

infectados<sup>12,13</sup>. Para el VHC, una alta proporción (30%-50%) de los donantes reactivos en el tamizaje son confirmados como infectados<sup>18</sup>. Esos estimativos indican que la condición del suministro de sangre en el Valle nunca ha sido seguro y probablemente nunca ha sido tan bajo el riesgo de infección transmitida por transfusión, pero está muy lejos de lo ideal. Mientras en EE.UU. la introducción de la donación voluntaria, las mejoras en los procedimientos de selección de donantes y el tamizaje serológico ha reducido el riesgo de infección por VIH a 1/680,000 unidades, por VHC a 1/100,000 unidades y VHB a 1/63,000 unidades<sup>5</sup> nuestros datos están muy distantes.

Aunque la epidemiología pueda ser diferente entre países, una buena razón para explicar esto es la fuente de obtención de sangre; en EE.UU. 100% de la donación es voluntaria y los donantes son repetitivos en 80%<sup>22</sup>. En este estudio las unidades procedentes de donantes voluntarios tienen menor riesgo para infecciones por VHC, HTLV y **T. cruzi** que las procedentes de donantes coactivos o emplazados.

Considerando el número de donantes y las prevalencias de las infecciones, si la sangre no se hubiera tamizado para agentes infecciosos, más de 5,000 unidades potencialmente infectadas se habría transfundido y muchos individuos se hubiesen infectado y desarrollado la enfermedad, lo cual es difícil de determinar en el presente estudio. Debido a los patrones diferentes de infección y evolución de las personas infectadas, se espera que todos los portadores del VIH desarrollen sida; sólo 50% y 38% de las personas que adquieren hepatitis B o C, respectivamente hacen hepatitis postransfusión y 20%-30% de los infectados con **T. cruzi** desarrollan enfermedad de Chagas y 40% infección por HTLV<sup>7-9,23-26</sup>.

Aunque se ha aumentado la sensibilidad de las pruebas específicas para VHC llevando consigo una reducción del valor predictivo positivo para hepatitis C de la prueba de anti-HBc (core)<sup>27,28</sup>, este marcador suplementario aun se mantiene a pesar de la alta incidencia de falsos positivos de esta prueba por considerarse un marcador de promiscuidad sexual, porque está presente en cerca del 30% de los individuos seropositivos para VIH y podría identificar casos del VHB con AgHBs en bajo nivel no detectable y variantes de VHB no detectables por AgHBs; aún no se ha determinado el significado del anti-HBc en Colombia.

Lo presentado aquí se generó para establecer una aproximación al problema y proporcionar una visión del riesgo de recibir una unidad de sangre o componente sanguíneo aun con en el buen nivel de tamizaje del Valle del Cauca. Se quiere resaltar los períodos de ventana inmunológica como una causa potencial de subestimación del riesgo de las infecciones virales transmitidas por transfusión; el

riesgo residual debido a los períodos de ventana, aún en el 100% de los donantes tamizados por serología, puede ser alto si la prueba se realiza en un área de alta prevalencia y con donantes coactivos. Aunque es laboriosa, costosa y difícil de llevar, existen otras formas de investigar el riesgo como identificar casos clínicos de infección después de la transfusión con el seguimiento de receptores para seroconversión y estudios especiales de laboratorio en donantes implicados considerados inicialmente como seronegativos. Otra forma es la posibilidad de combinar estudios de tasas de incidencia de infección en donantes repetidos y de primera vez (quienes seroconvierten) con estimación de la duración del período de preseroconversión para un agente infeccioso específico; son válidos en países donde la incidencia de donaciones repetidas sea alta debido a que estos estudios comprometen cientos de miles de donantes y millones de donaciones.

Para tener una incidencia de datos de donantes repetitivos, es necesario tener un número significativo de donantes voluntarios que donen repetidamente, difícil en Colombia donde las poblaciones de donantes son pequeñas y las de repetidos mucho menores porque la mayoría de las donaciones son dirigidas, de parientes o familiares y no hay un registro nacional de donantes para seguimiento.

El tamizaje de donantes para HTLV debe ser del 100% y no se puede esperar que se inicie la implementación de las pruebas de reacción en cadena de polimerasa u otras formas de detección de ácidos nucleicos para reducir las ventanas inmunes y los donantes verdaderamente infectados al identificar niveles de viremia reducidos para mejorar la seguridad del suministro de sangre. Se requiere con urgencia

modificar los esquemas de captación de donantes hacia una donación más voluntaria, altruista y de menor riesgo y lograr una mayor atención a los factores de comportamiento, sanitarios y demográficos en la selección de donantes para mejorar la seguridad de las transfusiones.

Como no todas las exposiciones a enfermedades infecciosas son reconocidas o conocidas, evitar las transfusiones alogeneicas es la clave para reducir el riesgo transfusional. Una práctica más conservadora que contemple las consideraciones de riesgo en las decisiones de transfusión en cada condición clínica del paciente y no determinarla sólo por resultados de laboratorio. La educación pública acerca de los riesgos de las transfusiones alogeneicas y la participación del paciente es una importante fase para realizar una toma de decisiones racional. La transfusión autóloga se debe expandir y se deben considerar otras alternativas farmacológicas a las transfusiones que han demostrado eficacia clínica y reducido del uso de sangre alogeneica en varias condiciones clínicas. Los médicos deben pensar más en el horizonte de las pacientes y en sus manos está el brindarles un cuidado más efectivo con una terapia más segura.

## SUMMARY

We report the potential risk for an infectious disease through tainted transfusion in Valle of Department (Colombia) in 1997. Two regions included in the study, Cali city and other population different of Cali and compared two population donors, obligated donors and volunteers donors. Estimates of the risk of acquiring transfusion-associated infectious, and index of infectious disease spread through blood transfusion was calculated. The date reinforce

the need for an information system to assess the level of screening for infective diseases in the blood supply. This information is extremely important for decision-making for transfusion indicated for evaluation the risk/benefit of blood transfusions and impact possible the blood transfusion in disseminated infectious disease in this region.

### REFERENCIAS

1. Cortés A, Beltrán M, Olaya B, Hernández M. Epidemiología de la colección, proceso y uso de sangre y componentes sanguíneos en el Valle del Cauca, Colombia. *Colombia Med* 1999; 30: 5-12.
2. Cortés A, Rojas NP. Prevalencia de marcadores para infecciones transmitidas por transfusión en diferentes tipos de donantes en Cali. *Rev Med Transfusional* 1994; 1: 10-3.
3. Ministerio de Salud de Colombia. Decreto 1571 Reglamentario de las actividades de los banos de sangre y servicios de transfusión. Santa Fe de Bogotá, agosto de 1993.
4. Lackritz EM, Satten GA, Aberle-Grasse J, et al. Estimated risk of transmission of the human immunodeficiency virus by screened blood in the United States. *N Engl J Med* 1995; 333: 1721-25.
5. Schreiber GB, Busch MP, Kleinman SH, et al. The risk of transfusion-transmitted viral infections. The retrovirus epidemiology blood donors study. *N Engl J Med* 1996; 334: 1685-90.
6. Van de Poel CI, Cuypers HT, Reesink HW. Hepatitis C virus six years on. *Lancet* 1994; 334: 1475-79.
7. Okochi K, Sato H, Hinuma Y. A retrospective study on transmission of adult T cell leukemia virus by blood transfusion: seroconversion in recipients. *Vox Sang* 1984; 46: 755-57.
8. Manns A, Wilks RJ, Murphy EL, et al. A prospective study of transmission by transfusion of HTLV-I and risk factors associated with seroconversion. *Int J Cancer* 1992; 51: 886-91.
9. Andrade ANS, Martelli CMT, Luquetti AO, et al. Triagem sorológica o **Trypanosoma cruzi** entre doadores de sangue do Brasil central. *Bol Oficina Sanit Panam* 1992; 113: 19-27.
10. Lorca MH, Child RB, García AC, et al. Evaluación de reactivos comerciales empleados en el diagnóstico de la enfermedad de Chagas en bancos de sangre de Chile. I Selección de reactivos. *Rev Med Chile* 1992; 120: 420-26.
11. Donegan E, Stuart M, Niland JC, et al. Infection with human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) among recipients of antibody-positive blood donations. *Ann Intern Med* 1990; 113: 733-39.
12. Gocke DJ. A prospective study of post-transfusional hepatitis. *JAMA* 1972; 219: 1165-70.
13. Aach RD, Stevens CE, Hollinger FB, et al. Hepatitis C virus infection in post-transfusion hepatitis. An analysis with first-and second-generation assay. *N Engl J Med* 1991; 325: 1325-29.
14. World Health Organization. *The control of Chagas disease*. Geneva: WHO Tech Rep Ser Nº 811: 32; 1990.
15. Cortés A, Rosado R, Castrillón L. Sensibilidad y especificidad comparativa en pruebas serológicas. *Colombia Med* 1993; 24: 18-21.
16. Busch MO, Lee LL, Satten GA, et al. Time course of detection of viral and serologic markers preceding human immunodeficiency virus type 1 seroconversion; implications for screening of blood and tissue donors. *Transfusion* 1995; 35: 91-7.
17. Vrieling H, Reesink HW, Zaaijer HL, et al. Sensitivity and specificity of four assays to detect human T-lymphotropic virus type I or type I/II antibodies. *Transfusion* 1996; 36: 344-46.
18. Kleinman S, Alter H, Busch M, et al. Increased detection of hepatitis C virus (VHC)-infected blood donors by a multiple-antigen VHC enzyme immunoassay. *Transfusion* 1992; 32: 805-13.
19. McOmish F, Chan SW, Dow BC, et al. Detection of three types of hepatitis C virus in blood donors: investigation of type-specific differences in serologic reactivity and rate of alanine aminotransferase abnormalities. *Transfusion* 1993; 33: 7-13.
20. Nelson KE, Ahmed F, Stambolis V, et al. Incident hepatitis C virus (VHC) and hepatitis B virus (HBV) infections in transfused cardiac surgery patients: infection rates during different methods of donor screening. Programs and Abstracts Book, NIH Consensus Development Conference: Infectious Disease Testing for Blood Transfusions, Bethesda, January 1995: 67-9.
21. Vyas GN, Rawal BP. The risk of HIV transmission by screened blood. *N Engl J Med* 1996; 334: 992-93.
22. McCullough J. The nation's changing blood supply system. *JAMA* 1993; 269: 2239-45.
23. Pedersen C, Lindhardt BO, Jensen BL, et al. Clinical course of primary HIV infection: consequence for subsequent course of infection. *BJM* 1989; 299: 154-47.
24. Alter M. Residual risk of transfusion associated hepatitis. In: Program and Abstract of the National Institutes of Health Development Conference on Infectious Disease Testing for Blood Transfusions. 1995 Jan 9-11; Bethesda; National Institute of Health; 1995. Pp. 23-7.
25. National Institute of Health. Infectious disease testing for blood transfusion. *NIH Consensus Statement* 1995; 13: 13-4.
26. Schmunis GA. **Trypanosoma cruzi** the etiologic agent of Chagas disease: status in the blood supply in endemic and non endemic countries. *Transfusion* 1991; 31: 547-55.
27. Mosley JW, Huang W, Stram DO, et al. Donor level of serum alanine aminotransferase activity and antibody to hepatitis B core antigen associated with recipients hepatitis C and non-B, non-C outcomes. *Transfusion* 1996; 36: 776-81.
28. Korelitz JJ, Busch MO, Kleinman SH, et al. Relationship between antibody to hepatitis B core antigen and retroviral infections in blood from volunteer donors. *Transfusion* 1996; 36: 232-37.