



Enfermedades infecciosas emergentes y la donación de sangre

RESUMEN

El término “enfermedad infecciosa emergente” define una enfermedad de origen infeccioso conocido o desconocido, cuya incidencia en el humano ha aumentado en las últimas dos décadas o amenaza con aumentar en un futuro próximo. Las causas que hacen que una enfermedad infecciosa incremente su incidencia se relacionan con el patógeno, huésped, vector y medio ambiente. En este sentido, un agente patógeno emergente puede ser un riesgo en el proceso de transfusión sanguínea cuando éste se encuentra en periodo de “incubación”, especialmente cuando no se cuenta con los elementos tecnológicos suficientes para su detección oportuna; porque, incluso, pueden ser cepas mutadas de organismos preexistentes. Los organismos internacionales trabajan estrechamente con laboratorios de investigación para desarrollar sistemas de diagnóstico de patógenos nuevos y más sensibles para que los médicos especialistas puedan detectar, reconocer y controlar estas enfermedades. Los especialistas en bancos de sangre locales tienen una amplia oportunidad de detectar estos patógenos debido a que trabajan directamente con población abierta, lo que permitirá localizar la probable región geográfica de la enfermedad. Las enfermedades infecciosas emergentes tienen graves repercusiones médicas y socioeconómicas, por lo que las autoridades sanitarias, los sistemas políticos y los organismos internacionales deberán trabajar conjuntamente para evitar una afección global y efectos negativos.

Palabras clave: enfermedad infecciosa-emergente, salud pública, donación de sangre, microorganismos emergentes.

Emerging infectious diseases and blood donation

ABSTRACT

Emerging infectious diseases include diseases of known or unknown infectious origin, which incidence in humans has increased in the last two decades or threatens to increase in the near future. The type of pathogen, host, vector and environment are the main causes related to the increase in incidence of infectious diseases. It is widely known that an emergent pathogen in the incubation period could be a potential risk in the process of blood transfusion; mainly if there is not an available technology for its appropriate detection as it may include mutated strains of well-known pathogens. International agencies work closely with research laboratories in order to develop new and more sensitive diagnostic methods and systems to make possible the detection and control on time of these emerging diseases. Specialists of local blood banks work with regionalized population, providing a wide opportunity

José Gutiérrez-Salinas¹
Paul Mondragón-Terán²
Liliana García-Ortíz³
Juan C Pérez-Razo⁴
Sergio Hernández-Rodríguez¹
Sotero Ramírez-García⁵
Norma R Núñez-Ramos⁵

¹Laboratorio de Bioquímica y Medicina Experimental.

²Laboratorio de Medicina Regenerativa e Ingeniería de Tejidos, División de Investigación Biomédica.

³División de Medicina Genómica.

⁴Unidad de Análisis y Referencia Viroológica, División de Medicina Genómica.

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, México, DF.

⁵Uromédica O.S.F.

Recibido: 18 de septiembre 2014

Aceptado: 19 de noviembre 2014

Correspondencia: Dr. José Gutiérrez Salinas
Laboratorio de Bioquímica y Medicina Experimental
División de Investigación Biomédica
Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE
San Lorenzo 502, 2º piso
03100 México, DF
quauhtlicutli@yahoo.com

Este artículo debe citarse como

Gutiérrez-Salinas J, Mondragón-Terán P, García-Ortíz L, Pérez-Razo JC y col. Enfermedades infecciosas emergentes y la donación de sangre. Med Int Méx 2015;31:77-86.

to detect these pathogens; this system allows a rapid detection of the probable region of origin of the disease. Emerging infectious diseases result in serious medical and socio-economic impacts, hence sanitary authorities, political control systems, and international agencies should work in collaboration to control the outbreak and avoid a global impact.

Key words: emerging infectious disease, public health, blood donation, emerging pathogens.

ANTECEDENTES

El término de enfermedad infecciosa emergente se usó a finales del siglo XX a raíz de que en el decenio de 1970 se detectó un número inusual de personas con una infección provocada por microorganismos poco comunes o nuevos. El término enfermedad infecciosa emergente define una enfermedad de origen infeccioso conocido o desconocido, cuya incidencia en humanos ha aumentado en las últimas dos décadas o amenaza con aumentar en un futuro próximo. El concepto también es válido para los sujetos receptores de sangre e incluye agentes infecciosos transmisibles por transfusión que son desconocidos o poco entendidos.¹⁻⁴ Un ejemplo es la enfermedad de Lyme, la tuberculosis, el SIDA, virus del oeste del Nilo, virus del dengue, influenza A provocada por el virus H1N1, virus del Ébola y los microorganismos resistentes a antibióticos, entre otros.¹⁻⁵

La definición de enfermedad emergente la usaron por primera vez en 1981 Krause y Lederberg para describir las enfermedades que incrementan su incidencia, su efecto, su distribución geográfica o su rango de huéspedes y que puede ser causada por patógenos conocidos o nuevos, o que han cambiado recientemente su manifestación clínica. Asimismo, el término enfermedad reemergente define una enfermedad que ya tiene una ocurrencia histórica elevada en un determinado tiempo, pero no es significativo y que en determinado

momento su incidencia se eleva a niveles significativos por arriba de esa ocurrencia histórica.¹⁻⁴

En términos generales, una enfermedad emergente puede originarse por alguna de las siguientes condiciones:⁴⁻⁶ provocada por un agente infeccioso conocido que aparece en una área geográfica nueva, provocada por un agente infeccioso conocido que recientemente aumentó su incidencia, provocada por un agente infeccioso cuyo huésped es conocido y que ha infectado a un nuevo huésped de una especie distinta; provocada por un nuevo agente infeccioso que se descubrió recientemente.

Se declara que existe una enfermedad infecciosa emergente cuando ésta se ha establecido de manera endémica en la región en un determinado periodo.¹⁻⁴ Los factores que hacen que una enfermedad infecciosa aparezca o incremente su incidencia en un momento dado se conocen como factores o determinantes de una enfermedad infecciosa emergente. Lo anterior ha dado lugar a que los investigadores pongan atención en la búsqueda de los factores que hacen que una enfermedad infecciosa se convierta en emergente.

Factores que pueden originar una enfermedad infecciosa emergente

A lo largo del tiempo y en razón de los progresos en el campo de la epidemiología se han



podido reconocer varios factores que inciden de manera directa o indirecta en el surgimiento de una enfermedad infecciosa emergente y que se describen de manera general en el Cuadro 1.

Estos factores a veces pueden ser confusos porque tienden a traslaparse o combinarse entre sí; sin embargo, en un lugar donde existe una enfermedad infecciosa endémica, los factores más importantes para la aparición de una enfermedad emergente son los relacionados con el patógeno, el huésped, el vector y el medio ambiente.⁶⁻⁹ Asimismo, los factores más importantes relacionados con el huésped –que en nuestro caso sería el ser humano– son los que están directamente vinculados con la actividad humana en todos los campos de acción, como la modificación del entorno geográfico, ecológico y climático, el entorno social y demográfico y los progresos científicos en el área de la salud.⁶⁻⁹

Además de lo anterior, otro factor importante para la aparición de una enfermedad infecciosa emergente es el relacionado directamente con el agente patógeno, que puede presentar lo siguiente: a) evolucionar de un organismo patógeno existente; b) “inoculación” de un nuevo agente patógeno en una región donde previamente no existía; c) desarrollo de una infección provocada por un patógeno existente entre la población, pero que por su naturaleza esporádica no era detectada; d) “resurgimiento” de una infección por un patógeno conocido que en un momento dado aumenta los índices de incidencia dentro de la población cuando previamente habían declinado; e) surgimiento de un agente patógeno nuevo.

Es probable que las mutaciones en organismos patógenos que infectan al ser humano y que son transmitidas a nuevas generaciones de patógenos sean el mecanismo principal por medio del que puede aparecer una enfermedad emergente, porque esa mutación puede repercutir positivamente

Cuadro 1. Principales factores reconocidos que favorecen el surgimiento de una enfermedad infecciosa emergente

Ecológicos

- Factores geográficos, climáticos y ambientales
- Calentamiento global
- Sequías-inundaciones
- Zoología local y su ecología
- Interrelaciones entre las especies locales con especies invasoras

Características del patógeno

- Evolución-presión de selección
- Mutación
- Presión inmunológica

Características del vector

- Migración
- Incremento en la población de vectores
- Cambios en los rangos del vector
- Competencia entre vectores
- Cambios en el comportamiento del vector

Características del huésped

- Población nativa
- Supresión inmunitaria
- Incremento de la población huésped-susceptible

Factores humanos

Factores que inciden en el medio ambiente

1. Urbanización
2. Agricultura-uso de suelos
3. Deforestación-reforestación
4. Modificación de la geografía local
5. Uso de agua y mantos acuíferos

Factores de migración

1. Construcción de vías de comunicación
2. Transportación y migración
3. Turismo

Cambios de hábitos

1. Cambios en hábitos alimenticios
2. Cambios en el procesamiento de alimentos
3. Cambios en técnicas de almacenamiento
4. Cambios en hábitos higiénicos
5. Exposición ocupacional
6. Comportamiento sexual
7. Actividades recreativas
8. Convivencia con mascotas exóticas

Progresos en ciencia y tecnología

1. Prescripción abusiva de más y mejores antibióticos
2. Vigilancia de la salud pública
3. Incremento en comunicaciones e investigación
4. Mejoramiento de sistemas de diagnóstico
5. Mejoramiento y creación de vacunas
6. Transfusión de sangre

Otros

1. Bioterrorismo
2. Guerra

Modificado de las referencias 4 y 7.

en la patogenicidad o en sus mecanismos de transmisión. Como ejemplo de lo anterior están las nuevas cepas de malaria resistentes a fármacos o los virus de la hepatitis B que no son prevenidas por vacunación. Otro ejemplo es el caso del virus chikungunya que tiene una mutación que le permite usar como vector al mosquito *Aedes albopictus* en lugar del conocido *Aedes aegypti*.⁹⁻¹¹

No cabe duda que el ser humano en la actualidad tiene el poder de modificar su entorno geográfico, social y de salud al contar con avances importantes en los campos tecnológico y científico. En este último caso, el desarrollo de más y mejores formas de tratamiento que implican la transfusión de componentes sanguíneos ha representado un gran potencial de tratamiento en personas con enfermedades crónico-degenerativas en las que la transfusión de uno o más componentes sanguíneos es parte normal de su tratamiento.¹²⁻¹⁴

Transfusión sanguínea y enfermedades emergentes

La transmisión de enfermedades infecciosas a través de la transfusión sanguínea ha sido siempre uno de los principales focos de observación en la seguridad de los bancos de sangre de todo el mundo. La movilidad humana y el contacto de éste con otras especies (zoonosis) son factores determinantes para que sea apremiante la necesidad de diagnosticar lo más rápido posible la existencia de un patógeno potencialmente infeccioso para establecer medidas de contingencia y evitar una afectación a la salud global de los individuos y su dispersión. En esta época, la posibilidad de contraer una infección transmitida por una transfusión sanguínea es realmente baja porque en la actualidad los bancos de sangre disponen de una serie de pruebas que identifican a una gran variedad de microorganismos con alto potencial de provocar una infección que ponga en peligro la vida del sujeto receptor.¹¹⁻¹⁴

En los últimos 20 años mejoró notablemente el manejo de la sangre y sus derivados en los bancos de sangre. Los cuestionarios previos a la donación y la detección e inactivación de patógenos han hecho que la transfusión sanguínea sea cada vez más segura. Sin embargo, el riesgo de transmitir un patógeno conocido, como el virus del SIDA o de la hepatitis B o C, aún persiste debido a la “ventana de tiempo” que existe entre la existencia de la infección y la detección del patógeno de manera directa o a través de la detección de anticuerpos generados por la existencia del patógeno en el humano. Lo anterior es de primordial importancia en las enfermedades emergentes porque su existencia es una amenaza constante en los bancos de sangre en el mundo. Estos patógenos emergentes conllevan serios riesgos para la salud porque muchos de ellos pueden tener gran resistencia a la inactivación y un largo periodo de incubación que les permita “escapar” a los sistemas de detección ordinarios.¹³⁻¹⁶

La Asociación Americana de Bancos de Sangre y el Comité de Enfermedades Transmitidas por Transfusión han identificado al menos 69 agentes patógenos que se sabe o son sospechosos de ser transmitidos a través de la transfusión y que por diversas causas no han podido ser controlados en Estados Unidos, Canadá y otros países industrializados.¹⁶ Ejemplo de lo anterior es el virus del dengue, *Babesia* y variantes de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob. Estas enfermedades pueden transmitirse a través de la donación en regiones en donde no se ha establecido un criterio de detección en donadores potenciales, porque las técnicas de detección son inadecuadas o por la incapacidad de detectar la “ventana de tiempo” que distingue al periodo de incubación-infección del patógeno.¹⁵⁻¹⁷

El hecho de que las evidencias científicas comprobaron que la sífilis puede transmitirse por medio de una transfusión sanguínea y



posteriormente se comprobó lo mismo para el virus de la hepatitis y del SIDA, pone de manifiesto la necesidad de reducir la transmisión de agentes virales conocidos para tener una rápida respuesta y evitar una enfermedad infecciosa emergente.^{3,15-17}

Un agente patógeno emergente puede ser un riesgo en el proceso de transfusión cuando existe un periodo asintomático en el que ese agente está en la sangre, pero no es detectado y no hay síntomas aparentes. Este periodo de incubación puede ser prolongado, como ocurre con el virus de la hepatitis y los retrovirus, o ser corto, como en el caso del virus del dengue o del oeste del Nilo.^{9-11,16,17}

En todos estos casos se ha comprobado la ruta intravenosa como mecanismo de transmisión y, aparentemente, una vez ingresado el patógeno, éste puede causar una enfermedad sintomática en algunos o todos los receptores.¹⁵⁻¹⁸ Asimismo, debido a que se han logrado avances muy importantes en el campo de los métodos oportunos de detección de patógenos conocidos, es probable que un virus emergente pueda detectarse porque su existencia irregular siempre llama la atención.

Los datos actuales sugieren que es muy improbable que las manifestaciones tempranas de una enfermedad infecciosa emergente en una región determinada se detecten en los potenciales donadores de sangre; sin embargo, la detección oportuna del patógeno puede reconocerse en los bancos de sangre que existen en la región al concentrar una gran cantidad de población sana a la que se le realizan estudios rutinarios previos a la donación; sobre todo si el personal que atiende ese banco de sangre se ha sensibilizado al respecto.¹⁷⁻¹⁹

La incidencia de patógenos nuevos o emergentes es una amenaza constante para los bancos de sangre y esa amenaza se ha incrementado

en los últimos tiempos. Estos patógenos emergentes tienen características que los convierten en un serio riesgo para la salud del receptor porque pueden ser sumamente resistentes a la inactivación y tener un periodo prolongado de incubación dentro del huésped, lo que lo hace más difícil de detectar.¹⁷⁻¹⁹

De esta forma, aunque los bancos de sangre son alentados a alertar cuando existen resultados inesperados, ya sea en los donadores o en los receptores, la seguridad en la transfusión sanguínea queda a cargo principalmente de los sistemas de salud pública y de los organismos reguladores correspondientes.^{11,17-19} Así, cuando un nuevo patógeno o uno que ya ha estado establecido en la localidad amenaza con convertirse en una enfermedad infecciosa emergente y se detecta a tiempo, deben realizarse todos los procedimientos necesarios para saber si ese patógeno puede ser transmisible a través de la transfusión sanguínea y, de esta forma, alertar a los bancos de sangre e instituciones de salud correspondientes.^{11,17-19}

Valoración del riesgo de transmisión por transfusión

Un hecho clave para disminuir el riesgo es definir el potencial de transmisión de un agente patógeno por transfusión. Al respecto, deben considerarse algunos factores, por ejemplo: *a)* la frecuencia de infecciones que los receptores de la transfusión llegan a padecer, *b)* que la infección se manifieste como enfermedad, *c)* considerar el probable aumento de los casos infectados y el tiempo que lleve en detectarlos, *d)* estimar la severidad de la enfermedad resultante junto con las medidas de contención que pueden establecerse en la población, mismas que se relacionan directamente con las autoridades sanitarias correspondientes.^{18,19} En este último aspecto, el riesgo puede variar significativamente según el agente patógeno infeccioso de que se trate

porque ello determinará directamente el tipo de respuesta sanitaria. Así, por ejemplo, el síndrome respiratorio agudo severo es una enfermedad muy grave que se disemina con tal rapidez en todo el mundo que llama inmediatamente la atención de los organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud, que actúa de inmediato haciendo recomendaciones respecto de la transfusión sanguínea para que, aunque no haya evidencias sólidas acerca de la transmisión por transfusión, aumenten las medidas de seguridad en los bancos de sangre para detectar los casos en potenciales donadores y en los receptores.¹⁸⁻²¹

Las infecciones emergentes reconocidas hoy día constituyen una amenaza potencial actual a la seguridad del proceso de transfusión sanguínea, por lo que la medicina transfusional ha utilizado y realizado esfuerzos importantes para la vigilancia e investigación de patógenos infecciosos actuales y nuevos que podrían ser causa de preocupación, especialmente cuando no se tienen los elementos tecnológicos suficientes para su detección porque pueden ser cepas mutadas de organismos preexistentes o ser patógenos completamente nuevos.^{11,20-23}

Así, la capacidad para seleccionar adecuadamente a un donador usando métodos de búsqueda específicos, la inactivación de patógenos en los compuestos sanguíneos y el uso cada vez más amplio de concentrados sintéticos sanguíneos son medidas que pueden disminuir el riesgo del surgimiento de una enfermedad infecciosa emergente.^{13,22,23}

Patógenos implicados en enfermedades infecciosas emergentes y transfusión sanguínea

Existen tres grandes grupos de microorganismos que son patógenos (o potencialmente patógenos) y que se tiene la certeza (o sospecha) de que son transmisibles por transfusión: a) protozoarios, b)

bacterias y espiroquetas y c) virus (Cuadro 2). Estos últimos se consideran parásitos obligatorios y constituyen el grupo de mayor investigación debido a su naturaleza de pasar inadvertidos en exámenes médicos rutinarios.^{12-14,18}

Cada uno de los grupos principales anteriores tiene características particulares propias que les confieren la capacidad de ser transmitidos a través de la transfusión de sangre o de algún

Cuadro 2. Principales microorganismos detectados que han provocado o tienen la capacidad de provocar una enfermedad infecciosa emergente y que son (o se sospecha) transmisibles por transfusión (adaptado de las referencias Dodd¹¹, Mendoza¹³ y Cameron²⁰)

Protozoarios

Plasmodium falciparum
Trypanosoma cruzi
Babesia microti
Toxoplasma gondii
Leishmania

Bacterias y espiroquetas

Klebsiella pneumoniae
Yersinia enterocolitica
Anaplasma phagocytophilum
Staphylococcus epidermidis
Mycobacterium tuberculosis
Treponema pallidum
Borrelia burgdorferi

Virus

VIH
 Influenza A (H5N1 y H1N1)
 De la hepatitis B
 De la hepatitis C
 De la hepatitis E
 Herpes virus (citomegalovirus, herpes simple 2, de Epstein-Barr, herpes 6, herpes 8)
 Dengue
 Del oeste del Nilo
 Coronavirus
 Del síndrome respiratorio agudo (SARS)
 Calicivirus
 Adenovirus humano
 De la estomatitis vesicular
 Virus TT
 De la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob
 Linfotrópico de células T
 Parvovirus humano B19
 Chikunguya



componente sanguíneo. Este trabajo no pretende describir las características particulares epidemiológicas y biológicas de cada grupo de patógenos, por lo que para consultar ese tema se recomiendan las revisiones publicadas por Dodd,¹¹ Cameron²⁰ y Ambriz,²¹ que tratan ampliamente la epidemiología de los patógenos mencionados.

Perspectivas

En general, un agente infeccioso determinado tiene la capacidad de convertirse en una enfermedad emergente en el momento en que las condiciones generales del medio, la población o el mismo agente patógeno cambian.²³⁻²⁵ De esta manera, la detección temprana de estos patógenos potencialmente peligrosos es un tema de salud pública por su potencial para reducir la morbilidad y la mortalidad; al respecto, los bancos de sangre juegan un papel determinante en la detección de estos patógenos porque trabajan, inicialmente, con población abierta representativa de la comunidad o que, por razones particulares, pertenece a una región en donde se sabe existe una enfermedad infecciosa emergente.^{1,2,4} Sin embargo, para que exista un sistema adecuado de detección de patógenos potencialmente peligrosos se requiere que exista un desarrollo tecnológico adecuado y efectivo de sistemas de detección más seguros, confiables y rápidos. Estos métodos deben ser lo suficientemente efectivos para detectar cuando un sujeto tiene potencialmente un patógeno peligroso, cuando ese individuo manifiesta los síntomas iniciales de la enfermedad e idealmente cuando aún no han aparecido los síntomas clínicos. Además, debe contarse con una red de información adecuada y suficiente para que la información relacionada con la enfermedad infecciosa emergente fluya adecuadamente entre los organismos de salud habilitados para contenerla y aplicar medidas sanitarias en la población.²⁵⁻²⁷

En los países en vías de desarrollo, como México, las limitaciones económicas son un fuerte obstáculo que debe ser abordado si se quiere tener sistemas de vigilancia epidemiológica adecuados, sobre todo cuando se trata de enfermedades infecciosas emergentes. En este caso, los organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, disponen de sistemas internacionales de vigilancia ante el posible brote de una enfermedad infecciosa emergente y ponen en marcha protocolos de seguridad y contención mediante programas locales e internacionales cuyos objetivos están encaminados a detectar el patógeno potencial, delimitar el área afectada, establecer medidas de seguridad, interactuar estrechamente con los organismos locales para la ejecución de programas de emergencia y apoyar económicamente o con tecnología adecuada a la población afectada.²⁶⁻²⁸

A su vez, estos organismos internacionales trabajan estrechamente con grandes laboratorios de investigación para desarrollar sistemas de diagnóstico de patógenos mejores, nuevos y más sensibles (como la tecnología de la reacción en cadena de la polimerasa) y mejores antimicrobianos contra organismos multirresistentes y, por supuesto, para detectar nuevos agentes infecciosos con tecnología de vanguardia. Asimismo, una vez que una enfermedad infecciosa emergente se detecta, los gobiernos locales deben poner en marcha protocolos de detección y contención adecuados, lo que implica un gran reto logístico y de capital humano capacitado en esos protocolos, por lo que es necesario contar con médicos especialistas en detectar, reconocer y controlar estas enfermedades infecciosas emergentes. Los especialistas deben contar con el conocimiento suficiente para reconocer, mediante el diagnóstico adecuado, las características clínicas de cada enfermedad que puede tener el potencial de convertirse en emergente en una región específica y, en este sentido, los

especialistas que trabajan en bancos de sangre locales tienen una gran oportunidad de detectar estos patógenos porque trabajan directamente con población abierta que acude voluntariamente a donar sangre y que pueden considerarse nativos representativos de la región.^{3,6,11,16,27,28} De esta manera, el médico especialista que trabaje en un banco de sangre debe tener la preparación adecuada para detectar a posibles donadores de sangre que manifiesten los síntomas o signos de alguna enfermedad infecciosa que puede ser emergente. Así, puede dar la voz de alarma a las autoridades sanitarias adecuadas y aislar a la(s) persona(s) afectada(s), tomar las precauciones sanitarias adecuadas para él y el resto de las personas que laboran en el banco de sangre, localizar la probable región geográfica de origen de la enfermedad, así como ser pieza clave en la identificación y contención de probables enfermedades emergentes.²⁷⁻²⁸

CONCLUSIONES

Las enfermedades infecciosas emergentes han cobrado gran importancia mundial por su rápida evolución e incremento en la morbilidad y mortalidad en regiones determinadas o en todo el mundo. Esta rápida expansión hace que organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud, pongan gran atención en los sitios del mundo en donde se detecta este tipo de enfermedades para poner en marcha una respuesta rápida de contención epidemiológica. En los países en desarrollo, los problemas económicos y la estabilidad social pueden ser obstáculos importantes para aplicar medidas de detección, contención y tratamiento de la emergencia sanitaria. En este sentido, el banco de sangre puede jugar un papel importante para la detección oportuna de sujetos infectados en la comunidad.

Los altos niveles de seguridad que deben existir en un banco de sangre para realizar la transfusión sanguínea cuando en la comunidad existe

la sospecha o se ha comprobado la existencia de una enfermedad infecciosa emergente, sólo pueden ser posibles si éstos son el resultado de la aplicación de métodos de detección cada vez más sensibles y de medidas de contención adecuadas en las que el donador de sangre debe investigarse ampliamente como parte de un protocolo establecido previamente ante la situación de emergencia.

La vigilancia epidemiológica continua es fundamental para que las unidades de sangre obtenidas de donadores voluntarios sean lo más seguras posibles en términos biológicos, lo que significa que el especialista que trabaja en el banco de sangre debe tener el conocimiento suficiente y necesario para detectar a los patógenos locales o especies nuevas que tengan el potencial de provocar una enfermedad infecciosa emergente. Cuando se detecta una nueva amenaza biológica aumentan las necesidades de seguridad para liberar los productos sanguíneos para su transfusión, aunque deben tenerse en cuenta las necesidades imperantes de esos productos sanguíneos porque deben evaluarse los riesgos potenciales de transmisión por transfusión de un patógeno determinado.

Asimismo, la responsabilidad de detectar un organismo patógeno que puede o ha provocado una enfermedad emergente en un momento dado es tarea conjunta de los sistemas de salud epidemiológica de una región determinada. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo como México, estos sistemas de salud dependen directamente de los programas gubernamentales de salud en los que la burocracia y falta de presupuesto pueden ser obstáculos para la pronta instalación de sistemas de vigilancia adecuados. La emergencia sanitaria que experimentó nuestro país con la epidemia del virus de la influenza A(H1N1) en 2009, que alcanzó el nivel de pandemia en ese mismo año, sensibilizó en gran medida a nuestras autoridades sanitarias, mismas



que, en conjunto con los respectivos organismos internacionales, implementaron los sistemas de detección, vigilancia, aislamiento y tratamiento de los casos identificados.²⁹

El futuro consiste en prevenir y responder de manera adecuada y rápida ante una enfermedad infecciosa emergente. Debe tenerse en mente que el surgimiento de una enfermedad infecciosa emergente tiene graves repercusiones no sólo en el estado de salud de las personas, sino también en los determinantes socio-económicos y políticos de la región afectada. La globalización es responsable directa de los efectos que una enfermedad infecciosa emergente pueda tener en el planeta; detectarla, contenerla, tratarla y, sobre todo, prevenirla es una labor conjunta entre las autoridades sanitarias y el sistema político locales, que deben actuar en coordinación con los organismos internacionales de salud para disminuir, en lo posible, una afectación global y evitar los efectos negativos que esa enfermedad puede acarrear.

Agradecimientos

Los doctores José Gutiérrez Salinas y Paul Mondragón Terán agradecen el apoyo del “Programa de Investigación Científica y Tecnológica del ISSSTE” (clave E015). La Dra. Liliana García Ortiz agradece el apoyo del CONACyT (Fondo Sectorial en Salud; Salud 2012-01-181582). Los autores agradecen al Ingeniero en Alimentos Jorge E López Ochoa (División de Investigación Biomédica, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE), por su ayuda en la recuperación de la información bibliográfica.

REFERENCIAS

1. Daszak P, Cunningham AA. Anthropogenic change, biodiversity loss, and a new agenda for emerging diseases. *J Parasitol* 2003;89:37-41.
2. Brown C. Emerging zoonoses and pathogens of public health significance. An overview. *Rev Sci Tech* 2004;23:435-442.
3. Stramer SL, Blaine FH, Katz ML, Kleinman S, et al. Emerging infectious disease agents and their potential threat to transfusion safety. *Transfusion* 2009;49:1-29.
4. Yale G, Bhanurekha V, Ganesan PI. Anthropogenic factors responsible for emerging and re-emerging infectious diseases. *Current Sci* 2013;105:940-946.
5. Desselberger U. Emerging and re-emerging infectious diseases. *J Infect* 2000;40:3-15.
6. Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerg Infect Dis* 1995;1:7-15.
7. Bengis RG, Leighton FA, Fischer JR, Artois M, et al. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *Rev Sci Tech* 2004;23:497-511.
8. Wolfe ND, Dunavan CP, Diamond J. Origins of major human infectious diseases. *Nature* 2007;447:279-283.
9. Morens DM, Folkers GK, Fauci AS. Emerging infections: a perpetual challenge. *Lancet Infect Dis* 2008;8:710-719.
10. Tsetsarkin KA, Vanlandingham DL, McGee CE, Higgs S. A single mutation in chikungunya virus affects vector specificity and epidemic potential. *PLoS Pathogens* 2007;3:201.
11. Dodd RY. Emerging pathogens and their implications for the blood supply and transfusion transmitted infections. *Brith J Haematol* 2012;159:135-142.
12. Jones K. Global trends in emergin infectious diseases. *Nature* 2008;451:990-993.
13. Mendoza C, Altisent C, Aznar JA, Batlle J, Soriano V. Emergin viral infections—a potential threat for blood supply in the 21st century. *AIDS Rev* 2012;14:279-289.
14. Alter H, Stramer S, Dood R. Emerging infectious diseases that threaten the blood supply. *Semin Hematol* 2007;44:32-41.
15. Trimble SR, Parker CS, Grant AM, Soucie JM, Reyes N. Assessing emerging infectious threats to blood safety for the blood disorders community. *Am J Prev Med* 2010;38:468-474.
16. Ceccherini-Nelli L, Filipponi F, Mosca F, Campa M. The risk of contracting and infectious disease from blood transfusion. *Transplant Proc* 2004;36:680-682.
17. Busch MP, Glynn SA, Stramer SL, Strong DM, et al. A new strategy for estimating risks of transfusion-transmitted viral infections based on rates of detection of recently infected donors. *Transfusion* 2005;45:254-264.
18. Bernardin F, Operskalski E, Busch M, Delwart E. Transfusion transmission of highly prevalent commensal human viruses. *Transfusion* 2010;50:2474-2483.
19. Lipkin WI. Microbe hunting. *Microbiol Mol Biol Rev* 2012;74:363-377.
20. Cameron PA, Rainer TH. Update on emerging infections: News from the Centers for Disease Control and Prevention. *Ann Emerg Med* 2003;42:113-116.
21. Ambriz-Fernández R. Enfermedades infecciosas emergentes. *Gac Méd Méx* 2004;140:82-85.

22. Dodd RY. Current risk for transfusion transmitted infections. *Curr Opin Hematol* 2007;14:671-676.
23. Dodd RY. Emerging infections, transfusion safety, and epidemiology. *N Engl J Med* 2003;349:1205-1206.
24. Blejer JL, Carreras LAV, Salamone HJ. Riesgo de transmisión de infecciones por vía transfusional. *Medicina (B Aires)* 2002;62:259-278.
25. Hashimoto S, Murakami Y, Taniguchi K, Nagai M. Detection of epidemics in their early stage through infectious disease surveillance. *Int J Epidem* 2000;29:905-910.
26. Wagner MM, Tsui FC, Espino JU, Dato VM, et al. The emerging science of very early detection of disease outbreaks. *J Public Health Manag Pract* 2001;7:51-59.
27. Effler P, Ching-Lee M, Bogard A, Man-Cheng L, et al. Statewide system of electronic notifiable disease reporting from clinical laboratories: comparing automated reporting with conventional methods. *JAMA* 1999;282:1845-1850.
28. Zyga S, Zografakis-Sfakianakis M. Emerging and re-emerging infectious diseases: A potential pandemic threat. *Health Sci J* 2011;5:159-168.
29. Pérez-Padilla R, De la Rosa-Zamboni D, Ponce de Leon S, Hernández M, et al. Pneumonia and respiratory failure from swine-origin influenza A (H1N1) in Mexico. *N Engl J Med* 2009;361:680-689.