

Análisis sobre el dengue, su agente transmisor y estrategias de prevención y control

Analysis about dengue fever, its transmitting agent, prevention and control strategies

Dr. Max Ramiro Ochoa Ortega^I; Dra. María de la Caridad Casanova Moreno^{II}; Dra. María de Los Ángeles Díaz Domínguez^{III}

I Policlínico Docente Hermanos Cruz. Pinar del Río, Cuba

II Centro Provincial de Higiene y Epidemiología. Pinar del Río, Cuba

III Hospital Universitario Provincial Abel Santamaría Cuadrado. Pinar del Río, Cuba

RESUMEN

Fundamento: el dengue es una enfermedad febril producida por el virus del mismo nombre y transmitida por el mosquito *Aedes aegypti* que constituye un problema de salud a escala mundial.

Objetivo: actualizar al personal de salud acerca de esta entidad clínica, su vector y las principales medidas de prevención y control.

Método: esta revisión bibliográfica se realizó a través del repositorio Scielo y de la base de datos Pubmed colocando las palabras dengue, dengue hemorrágico, dengue prevención, *Aedes aegypti*. Se escogieron para analizar 30 artículos de Scielo y 60 de Pubmed para la palabra dengue; 20 artículos de Scielo y 30 de Pubmed para la combinación de palabras dengue hemorrágico; 5 artículos de Scielo y 15 de Pubmed para la combinación dengue prevención, y 2 artículos de Scielo y 38 de Pubmed para la combinación *Aedes aegypti*. Las 200 referencias fueron analizadas para comprobar las que serían útiles para el cumplimiento del objetivo del artículo, escogiendo las que aparecen en las referencias bibliográficas.

Desarrollo: se trata la triada ecológica del dengue, su fisiopatología, su clasificación, sus manifestaciones clínicas, técnicas de detección del virus, el control sanitario en Cuba. Además, se mencionan los resultados de la aplicación de estrategias para eliminar la forma larval y adulta del mosquito *Aedes aegypti*, los experimentos en la búsqueda de una vacuna contra el dengue y la importancia de la educación sanitaria.

Conclusiones: el dengue es una enfermedad que sólo puede ser eliminada con la participación de toda la sociedad y de los diferentes gobiernos.

DeCS: AEDES; DENGUE/prevenición & control; EDUCACIÓN EN SALUD; DENSOVIRINAE; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

ABSTRACT

Background: dengue fever is a feverish disease caused by the virus with the same name and transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito that is a problem in a worldwide scale.

Objective: to update the health staff about this disease, its vector and the main prevention and control steps.

Method: this bibliographic review was made by means of Scielo repository and the data base Pubmed using the words dengue, severe dengue, dengue prevention, *Aedes aegypti*. Thirty articles from Scielo and 60 from Pubmed were chosen to be analyzed for the word dengue; 20 articles from Scielo and 30 from Pubmed for the word combination severe dengue; 5 articles from Scielo and 15 from Pubmed for the word combination dengue prevention; and 2 articles from Scielo and 38 from Pubmed for the word combination *Aedes aegypti*. Those 200 references were analyzed to check which one would be useful for the achievement of the objective of the article, choosing the references that appear.

Development: the ecological triad of dengue fever is tackled, as well as its physiopathology, classification, clinical manifestations, detection techniques of the virus, and health control in Cuba. Besides, the results of the application of strategies for eliminating the larval and adult form of *Aedes aegypti* mosquito, the experiments searching for a dengue fever vaccine and the importance of health education, are mentioned.

Conclusions: dengue fever is a disease that can only be eliminated with the participation of the whole society and the governments.

DeCS: AEDES; DENGUE/prevention & control; HEALTH EDUCATION; DENSOVIRINAE; REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

INTRODUCCIÓN

El dengue es una enfermedad febril producida por el virus del mismo nombre y transmitida por el mosquito *Aedes aegyptis*.

El dengue es uno de los mayores retos de la salud pública en la región tropical y subtropical, con 50 a 100 millones de casos anuales de fiebre por

dengue y 250 000 a 500 000 casos de fiebre hemorrágica por dengue y síndrome de shock por dengue. ^{1,2} De ellos 25 000 fallecieron. ³ Se estima que el 40 % de la población mundial corre el riesgo de contraer la enfermedad. ⁴

Antes de la Segunda Guerra Mundial, el dengue fue reportado en todos los continentes cada 1 a 30 años. Estas epidemias se manifestaban con un curso benigno con fiebre elevada y dolores osteomioarticulares. Después de 1945, severas formas de dengue se desarrollaron alrededor del mundo y casos complicados por hemorragia y shock fueron documentados en el sureste de Asia. La enfermedad ha sido reportada en una proporción de viajeros desde un 2 % en la década del 90 a 16 % en el 2012. La incidencia de viajeros en el mundo está subregistrada producto a que esta condición no se notifica en muchos países. ¹

En Asia es endémica la fiebre hemorrágica por dengue y el síndrome de shock por dengue. ⁵

En Alemania, durante el 2013 hubo 870 casos importados de dengue. ⁶ Sin embargo, es difícil que se pueda transmitir la enfermedad de forma autóctona en las condiciones climáticas de Europa.

Entre el 2001 y 2005 se notificaron casi 3 millones de casos de dengue en las Américas, de los cuales 65 000 correspondieron al hemorrágico y se produjeron 789 muertes.

En Argentina se detectaron los primeros casos de dengue en Entre Ríos en 1916. No se notificaron casos hasta 1997. Desde esa fecha hasta el 2007 se han detectado brotes de dengue en las provincias de Salta, Jujuy, Misiones, Formosa y Corrientes con más de 3 000 casos autóctonos confirmados. ⁷

En el año 2000 Perú informó el mayor número de casos de infección por virus del dengue con 23 329 casos de fiebre por dengue, 250 de fiebre hemorrágica por dengue y 3 defunciones. ⁸

Entre 2003 y 2008 el 88 % de los casos de dengue se concentraron en Brasil, Colombia, Venezuela, Costa Rica, Honduras y México. ⁹

En Colombia se reconocieron más de 1 500 000 de casos durante las epidemias de 1970. Entre los años 2005 y 2009 se produjeron 44 268 casos de dengue clásico. En el 2010 se produjeron 146 354 casos de dengue clásico y 5 420 de hemorrágico. ¹⁰

Las epidemias que ocurrieron en Brasil en 1986 y 1988 incluyeron más del 50 % de los casos de la región, ⁵ y en el año 2008 aportó el 80, 8 %. ¹¹

La historia del dengue en México comenzó en 1978 en Chiapas cuando se reportaron los primeros casos de la enfermedad. ⁵ Colimá, estado mexicano, con 9 630 casos en el 2002, aportó el 22 % de los casos del país. Aproximadamente el 2, 5 % de los afectados murieron de dengue. ⁴

En Honduras, en el 2010 se produjeron 66 814 casos de dengue, de ellos 3268 de dengue hemorrágico y 83 muertes. ¹²

Las primeras referencias del dengue en Cuba datan de 1782 en Remedios. Posteriormente se reportaron brotes en 1827, 1848, 1849 y 1897. El dengue no comienza a reportarse en Cuba hasta el año 1977 donde se produjo una epidemia de dengue clásico que afectó al 50 % de la población cubana. ¹³ En 1981 fue introducida por la guerra biológica contra nuestro país el serotipo 2 del virus del dengue que provocó 24 000 casos de fiebre hemorrágica por dengue y 10 000 casos de síndrome de shock por dengue y 158 defunciones. ⁵

En enero de 1997 Santiago de Cuba es afectado por una epidemia de dengue donde se notificaron 17 114 casos de dengue de los cuales 205 eran de fiebre hemorrágica por dengue. En el 2000 hubo un brote de dengue en La Habana donde se reportaron 138 casos. En dicha provincia en el año

2001 se reportaron 1 500 pacientes con esta enfermedad clínica.¹³

En los meses de junio, julio y agosto de 2014 se reportó un brote de dengue en la provincia de Pinar del Río que se solucionó con la participación de toda la población. Es por ello que esta revisión bibliográfica se realiza con el objetivo actualizar al personal de salud acerca de esta enfermedad clínica, su vector y las principales medidas de prevención y control.

MÉTODOS

La presente revisión bibliográfica se realizó a través del repositorio Scielo y de la base de datos Pubmed al colocar varias palabras como dengue, dengue prevención y *Aedes aegypti*. Se escogieron para analizar 30 artículos de Scielo y 60 de Pubmed para la palabra dengue; 20 artículos de Scielo y 30 de Pubmed para la combinación de palabras dengue hemorrágico; 5 artículos de Scielo y 15 de Pubmed para la combinación dengue prevención y 2 artículos de Scielo y 38 de Pubmed para la combinación *Aedes aegypti*. Las 200 referencias fueron analizadas para comprobar cuáles eran las que serían útiles para el cumplimiento del objetivo del artículo. De los artículos revisados se escogieron los que aparecen en las referencias bibliográficas.

DESARROLLO

La triada ecológica

Se considera para la triada ecológica de una enfermedad el agente infeccioso, la vía de transmisión y el huésped susceptible, así como las condiciones ambientales.

En este caso el agente transmisor es el virus del dengue, es de la familia de los flavivirus y de acuerdo con la clasificación de Casal citada por Velandia Romero ML, et al,² es un arbovirus. Está

constituido por cápside, membrana y envoltura.⁵ Existen 4 serotipos del virus, el dengue 1, el dengue 2, el dengue 3 y el dengue 4. El dengue 2 americano no causa cuadros graves de dengue. Sin embargo, el dengue 2 de Asia origina estados graves y está sustituyendo al serotipo nativo en algunas regiones. La diferencia entre el dengue 2 americano y el asiático es en algunas proteínas estructurales y no estructurales y en las regiones 3' y 5' de su ARN.⁵

La vía de transmisión es a través de la picadura de la hembra del mosquito *Aedes aegypti*. Este vector pone sus huevos en agua limpia. Generalmente su vigilancia se basa en los índices larvales. Sin embargo, éstos han sido ampliamente criticados porque la información que brindan es insuficiente para medir el riesgo de transmisión. La vigilancia pupal se apoya en elementos como la facilidad de distinguir la pupa del *Aedes aegypti* de la del resto de otros mosquitos.¹⁴ En algunos países del sur-este de Asia, el *Aedes albopictus* es otro de los vectores que transmite la enfermedad.⁵

El *Aedes aegypti* tiene la habilidad de colonizar una importante gama de recipientes naturales generados en muchos casos por la actividad humana.¹⁵ Entre ellos se encuentran neumáticos, vasijas, floreros, tanques, botellas, latas o cualquier recipiente que almacene agua.¹⁰

En este sentido, la infestación de *Aedes aegypti* en distintas regiones de Cuba, tiene algunos factores que la favorecen, como es la frecuencia en el suministro de agua a la población, hecho que obliga a las familias a acumular el preciado líquido en los más variados depósitos, que brindan mayores oportunidades de supervivencia al mosquito.¹⁶

Este mosquito se alimenta de día aunque algunas veces se ha colectado picando de noche y está presente en todas las áreas tropicales.^{17, 18}

Entre los factores ambientales determinantes de proliferación del vector se encuentra la latitud de

35 grados Norte a 35 grados Sur, la altitud por debajo de 2 200 m, la temperatura de 15 a 40 grados y una humedad relativa de moderada a alta. Dentro de los factores sociales se encuentra la densidad de la población de moderada a alta, viviendas con desagües obstruidos por desechos, agua almacenada por más de 7 días, ausencia de abastecimiento individual de agua corriente, la intermitente disponibilidad de agua, el uso de depósitos destapados y mal estado socioeconómico.²

Para que la enfermedad prolifere, debe haber abundancia de focos del vector, una alta densidad de las hembras adultas, una gran disponibilidad de huésped y una susceptibilidad innata a la infección.²

El deterioro de los programas de control del vector, la urbanización no planificada, el crecimiento acelerado de la población, el incremento del tráfico aéreo y la existencia de una infraestructura de salud deficiente en la mayoría de los países ha permitido que prolifere la enfermedad a gran escala.¹⁹

El otro elemento de la cadena es el huésped susceptible: el hombre. Para que la enfermedad se desarrolle debe haber factores de riesgo que lo permitan. Según Velandia Romero ML, et al,² se ha considerado que el sexo femenino tiene más riesgo de padecer dengue por ser la mujer la que permanece mayor tiempo en el hogar. Otro de los factores de riesgo reportados por los autores antes mencionados es la piel blanca, sobre todo para el dengue hemorrágico. En la mayoría de los países de África no se han reportado grandes epidemias de dengue hemorrágico. El nivel escolar bajo predispone a la enfermedad porque es un factor indirecto de estilos de vida inadecuados debido a la falta de conocimiento.²

La fisiopatología

Se afirma que la introducción de un serotipo del virus del dengue da inmunidad contra un virus del mismo serotipo. Estos anticuerpos facilitan la acción de los otros serotipos, por lo que la enfermedad se comporta de forma agresiva. Esta vía es por medio de la unión de los anticuerpos heterólogos y forma inmunocomplejos virus anticuerpos capaces de entrar a los monocitos a través de la unión del fragmento cristalizante (Fc) de la inmunoglobulina y el receptor Fc celular.¹⁷ Sin embargo, se han reportado epidemias de fiebre hemorrágica por dengue en ausencia de anticuerpos contra otros serotipos. Las interleucinas y los mediadores químicos producidos por los linfocitos T y los monocitos infectados podrían causar la extravasación de líquido.⁵

Se ha planteado que los linfocitos T de memoria pueden activarse y conducir a una liberación de citoquinas y mediadores químicos que contribuyen al síndrome de fuga capilar, la lisis de células infectadas, problemas en la coagulación de la sangre y hemorragias, con salida de plasma y shock. Los valores de factor de necrosis tumoral alfa se han encontrado elevados en individuos que manifestaron todos los grados de gravedad del dengue hemorrágico.^{5, 19}

Clasificación y manifestaciones clínicas

Existen varias clasificaciones para el dengue como enfermedad. Una de ellas es la clasificación de la OMS del año 1974. Esta fue realizada por expertos de la OMS en Manila, Filipinas. En esta clasificación el dengue se divide en:¹

-Fiebre sin manifestaciones específicas.

-Fiebre del dengue: presenta fiebre y dos de los siguientes síntomas: cefalea, artralgia, dolor retroorbital, erupción, mialgia, manifestaciones hemorrágicas, leucopenia, prueba serológica positiva y ocurrencia en lugares de similar localización.

-Fiebre hemorrágica: presenta fiebre, manifestaciones hemorrágicas, trombocitopenia y evidencias de extravasación del plasma.¹

Sin embargo, en la clasificación se excluyen individuos que han presentado fallo de órganos y que no se clasifican como enfermos de dengue hemorrágico porque no presentan extravasación de plasma (derrames serosos, hemoconcentración, frialdad de la piel, bradicardia, hipotensión, vómitos, dolor abdominal y shock).

En la anterior clasificación se tenía en cuenta el shock por dengue donde se incluían los pacientes que presentaban alteración de la conciencia con tensión arterial disminuida.^{1, 5}

Otra clasificación del dengue fue desarrollada a finales del 2008 y citada por Wieten RW, et al,¹ en donde se clasifica el dengue de acuerdo a su severidad:

-Dengue sin signos de alarma: vivir en zonas endémicas del dengue y presentar dos de las siguientes manifestaciones clínicas: náuseas y vómitos, erupción, dolores articulares, prueba del torniquete positiva, ningún signo de alarma, serología confirmatoria, y ocurrencia en el mismo lugar y tiempo de otros casos confirmados.

-Dengue con signos de alarma: presenta las mismas condiciones de la forma anterior y dolor a la palpación abdominal, sangramiento de mucosas, extravasación sanguínea, sangramiento de mucosas, letargia y decaimiento, hepatomegalia mayor a 2 cm, y hematocrito aumentado con rápido decrecimiento del conteo de plaquetas.

-Dengue severo: cualquiera de las siguientes manifestaciones: shock o dificultad respiratoria, sangramiento severo y daño severo de órganos.¹

Dengue en embarazadas y pacientes con hepatitis C

Existen grupos especiales en los que el dengue da diferentes manifestaciones clínicas que no se ven frecuentemente en el resto de la población general.

Las embarazadas son uno de estos grupos. En un estudio realizado por López Barroso R, et al²⁰ a mujeres gestantes que presentaron dengue durante un brote en La Habana en los meses de julio a diciembre de 2006, se pudo apreciar que un 25 % de las mujeres estudiadas presentó pérdida de la memoria y un 14,3 % trastornos menstruales hasta un año después de la aparición de los primeros síntomas. La pérdida de la memoria resultó significativa en las gestantes a las que les comenzó la enfermedad en el tercer trimestre del embarazo.

Según reporta López Barroso R, et al,²⁰ en las embarazadas que presentaron dengue se aprecia electroencefalograma anormal con signos de irritación cortical generalizados. La pérdida de la memoria se presentó aún en las formas más leves de la enfermedad. Se afirma que el daño cerebral sea debido a la inducción de apoptosis por la isquemia e hipoxia durante la fiebre hemorrágica del dengue y el síndrome de shock por dengue.²⁰

En el caso de los pacientes con hepatitis C, uno de los problemas clínicos más importantes lo constituye que la hepatitis C con fibrosis hepática produce trombocitopenia resultado de diferentes factores como decrecimiento de nivel de tromboproteínas hepáticas, inhibición de la médula ósea y mecanismos autoinmunes. En el caso de coinfección, se intensifican las manifestaciones hemorrágicas causadas por la infección primaria del dengue.²¹

Técnicas de detección del virus del dengue

Existen varios métodos para la detección del virus del dengue. Como en esta enfermedad se elevan los niveles de inmunoglobulina G e inmunoglobulina M, se usan métodos que detecten esta elevación. Estos métodos son más accesibles y ampliamente utilizados que los métodos más específicos de detección del virus.³

Desde hace algunos años se le ha dado gran importancia a la proteína no estructural 1 (NS1), la cual es secretada al medio extracelular en la etapa virémica de la infección. Su detección en suero es la vía más rápida para el diagnóstico temprano del dengue. El virus del dengue tiene 5 proteínas no estructurales, enumeradas del 1 al 5, que al parecer participan en la replicación.³

El control sanitario internacional del dengue en Cuba

En Cuba existe la posibilidad de graves epidemias si se tiene en cuenta la posición geográfica, la situación epidemiológica internacional de algunas enfermedades graves, la existencia de áreas vulnerables y brechas sanitarias. También existe la amenaza de una guerra biológica o la violación de la legislación sanitaria.²²

A todo lo anterior se deben añadir otros factores entre los que se encuentra la proliferación de vectores, la amplia relación con países de Latinoamérica y África, el incremento del turismo y el regreso de internacionalistas.²²

Entre los años 2004 y 2008 se detectaron 17 casos de dengue importado en la provincia de Holguín. Entre las debilidades encontradas que son similares a las que pudieran haber en el resto del país se encuentran: no acudir dentro de las primeras 72 horas al médico de asistencia, indisciplinas en el control de estudiantes y colaboradores de otros países que arriban a Cuba o que no declaran el padecimiento de ninguna enfermedad, baja percepción de riesgo en la comunidad que posibilita la

proliferación de vectores y brechas aún existentes en el sistema nacional de salud en las pesquisas activas de viajeros. Todos estos problemas se podrían resolver si fueran sancionados los individuos con multas de gran valor y no como las del decreto ley 104 que son de muy bajo valor (20 pesos).²²

El dengue y la pobreza

En el mundo las poblaciones pobres sufren una dimensión desproporcionadamente alta de la carga económica producida por el dengue. La infección por dengue es alta entre los pobres debido a que viven en comunidades donde prolifera el vector. Más del 70 % de los países con enfermedades tropicales desatendidas se incluyen entre los de más bajo ingreso.¹⁷

Entre los factores de riesgo a los que están expuestas las comunidades pobres para adquirir el dengue se encuentran los desastres naturales, las condiciones de vivienda y saneamiento insalubre, la poca cantidad y calidad de alimentos y la exclusión social, entre otros.¹⁷

Los pobres viven en comunidades con una infraestructura inadecuada para el abastecimiento del agua y el desecho de los residuos sólidos. Las estrategias en las comunidades pobres del mundo sufren barreras como la menor sensibilización, el menor cumplimiento por parte de los proveedores y el menor acceso por parte de los usuarios finales.¹⁷

Estrategias de eliminación del mosquito adulto y de sus formas larvales

Dos de las estrategias empleadas para la eliminación del *Aedes aegypti* son la fumigación y el uso de larvicidas.²³ Ante la pregunta que se realizan algunos autores acerca del gran costo de estas estrategias, se han realizado estudios comparativos entre la no acción y la eliminación del vector. En Formosa (Argentina) durante el año 2007 se aplicó dicha estrategia y se ahorraron 303 602 dó-

lares con respecto a la no aplicación de ninguna medida. Esto es debido al costo por ausencia laboral que representa una epidemia de dengue y al gasto en recursos hospitalarios que provoca.⁷

Se afirma que el dengue produce en el mundo gastos en alrededor de 1 800 000 000 de dólares. El esfuerzo en el control permite que el dengue no sea endémico como enfermedad.²¹

En un estudio realizado por Bisset Lazcano JA, et al,²⁴ se pudo apreciar que de los venenos empleados contra el dengue, los más efectivos son dentro de los órganos fosforados los clopirifos que eliminan al 100 % de las cepas de *Aedes aegypti*, seguido por la lamdacialotrina que elimina un 98 %.

Diéguez Fernández L, et al,²⁵ menciona dos estrategias para eliminar el vector. La primera pretende identificar las manzanas, localidades y áreas con mayor riesgo, lo que dependerá de componentes entomológicos, epidemiológicos, medioambientales, junto al nivel de conocimiento, modo de vida y percepción de riesgo que tenga la población. No se obvia la concentración de esfuerzos en dichos lugares y se trata de reducir el índice de infestación a niveles en los que se puedan evitar casos confirmados, brotes epidémicos y muertes por dengue. La segunda estrategia implica cubrir de manera universal, todos los criaderos posibles y disponibles para la especie en el 100 % de las viviendas, manzanas, localidades, áreas de salud, municipios y provincias. Esto tiene en la actualidad un costo muy elevado, pues factores objetivos como la calidad del personal de la salud asignado a la labor de control antivectorial, y el trabajo operativo que ellos ejecutan, no siempre son los más adecuados para esta operación de combate, lo que junto a una población con una baja incorporación al proceso hacen que esta meta sea totalmente inalcanzable a corto o mediano plazo.

Hacia la búsqueda de una vacuna contra el dengue

A lo largo de varias décadas se ha tratado de descubrir una vacuna contra el dengue.

Sin embargo, existen varios problemas que los investigadores tienen que afrontar:¹⁹

-Replicación insuficiente de estos virus como para producir una vacuna inactivada económica.

-La no existencia de modelo animal que reproduzca los síntomas de la enfermedad.

-Para lograr una vacuna satisfactoria ésta debe ser tetravalente.

-Pueden surgir nuevas variantes que burlen la inmunidad inducida por la vacuna.

Actualmente se plantea que la vacuna ideal contra el virus del dengue debe estar dirigida contra la proteína E de cada uno de los 4 serotipos del dengue.²⁶

Actualmente la vacuna candidata tetravalente CYD TDV (en inglés *Chimera Yellow Fever Vaccine Dengue Virus-Tetravalent Dengue Vaccine*) producida por Sanofi Pasteur y citada por Galán Herrera JF²⁶ es la más avanzada en ensayos clínicos después de haber completado recientemente un ensayo clínico de fase IIb. Están en marcha los ensayos de fase III de CYD TDV en más de 30 000 voluntarios en 10 países con una finalización prevista para el año 2016. La vacuna candidata de Sanofi Pasteur está basada en un esqueleto del virus de la fiebre amarilla en el cual se reemplazan los genes preM y los genes E por los genes preM y E específicos de los 4 serotipos del virus del dengue, creando así una vacuna viva atenuada quimérica tetravalente. La vacuna se probó por primera vez en su forma monovalente en un modelo de ratón y primates no humanos, avanzando posteriormente en las pruebas de formulaciones tetravalentes. Esta vacuna ha demostrado su capacidad para inducir anticuerpos

neutralizantes y una protección casi completa contra las 4 cepas homólogas de virus del dengue. Numerosos ensayos de fase I y II en niños y adultos de diversas regiones geográficas con exposición previa a los virus de dengue y otros flavivirus han demostrado que esta formulación tetravalente es inmunogénica, segura y bien tolerada.²⁶

Recientemente se publicaron los resultados de un ensayo clínico de fase IIB realizado en Tailandia por Sabchareon, et al, citado por Galán Herrera JF²⁶ donde se investigó la eficacia y seguridad de esta vacuna candidata contra el dengue. Se observó un excelente perfil de seguridad a corto plazo para la vacuna con una eficacia demostrada contra la infección por los virus dengue 1, virus dengue 3 y virus dengue 4. Sin embargo, no se observó eficacia frente a la infección por el virus dengue 2 (3, 5 % en el análisis por intención de tratamiento) en este escenario, a pesar del desarrollo de niveles de anticuerpos inducidos por la vacuna considerados como protectores, según la determinación por la prueba de neutralización por reducción en placa (PRNT). Se logró alcanzar un efecto protector de la vacuna contra la enfermedad causada por los otros tres serotipos del dengue después de al menos una dosis: virus dengue 1 (61, 2 %), virus dengue 3 (81, 9 %), y virus dengue 4 (90 %). Sin embargo, los tamaños de muestra eran pequeños y el ensayo no fue diseñado para medir la eficacia específica por serotipo. Se encuentran publicados los resultados de dos estudios de fase II realizados por Villar, et al, y por Dayán, et al, en América Latina citados por Galán Herrera JF.²⁶

El primer estudio de la autoría de Villar, et al, citado por Galán Herrera JF²⁶ se desarrolló en Colombia, Honduras, México y Puerto Rico. Se incluyeron niños y adolescentes de 9 a 16 años de edad predominantemente, con exposición previa a algún flavivirus. Cerca del 80 % de los sujetos participantes, demostró que la administración de 3 dosis de esta vacuna candidata contra dengue presenta un perfil favorable de seguridad, así como la estimula-

ción de respuestas protectoras de anticuerpos contra los 4 serotipos de dengue. La baja incidencia de dengue confirmado virológicamente en el grupo que recibió la vacuna en comparación con el que no, podría sugerir un efecto protector contra la enfermedad, incluyendo contra el serotipo 2.²⁵

El segundo estudio realizado es de la autoría de Dayán, et al, citado por Galán Herrera JF²⁶ también en un grupo de niños y adolescentes de 9 a 16 años en Brasil, país con una alta endemicidad de dengue y fiebre amarilla. Un esquema de administración similar al empleado en el estudio descrito previamente, confirmó que la vacuna CYD TDV estimula una respuesta de anticuerpos neutralizantes contra los cuatro serotipos de virus dengue y fue bien tolerada, con disminución progresiva de reactividad con las dosis subsecuentes.²⁶

Estrategias educativas en la prevención del dengue

La comunicación social en pro de la salud pública es el proceso de influencia social que proporciona conocimientos, forja actitudes y promueve prácticas dirigidas a mejorar la salud de la población.¹⁰

La mayoría de las estrategias educativas se han concentrado en elevar los conocimientos de la población sobre dengue y su agente transmisor. Existen varios principios básicos para lograr el éxito en la batalla contra el dengue. Entre ellos se encuentran: la voluntad política, la coordinación intersectorial, la participación de la comunidad, y el fortalecimiento de la legislación nacional.²⁷⁻²⁹

La educación popular puede servir en esta lucha que se desarrolla a partir de un pensamiento crítico y creador que promueve a las personas como sujetos sociales. También en esta forma educativa se enfatiza en el trabajo de grupo y el desarrollo de redes de apoyo.²⁷

Una muestra de la educación popular se llevó a cabo por Sánchez Valdes L, et al,²⁷ en el municipio Plaza en el período 2002-2004. Se conformó un

grupo de aprendizaje y grupos de trabajo comunitario. En esta comunidad se aplicaron acciones preventivas, de comunicación, vigilancia y evaluación. Con esta estrategia se constataron cambios positivos en el contexto de la participación según: liderazgo, identificación de necesidades, organización, gestión y movilización de recursos. La estrategia permitió reducir el índice de infestación por el vector del dengue.

La educación también está dirigida a las escuelas. En el período 2005-2010 en Honduras se desarrolló el Programa Escolar Ambiental de la autoría de Ávila Montes GA, et al,¹² que es una iniciativa de control del dengue enfocado en la escuela primaria. En esta estrategia se les dio un curso de capacitación a los maestros y se les dio a los escolares la misión de explorar sus viviendas. Con la capacitación se encontró reducción de los índices larvarios.

En un estudio realizado por Restrepo BN, et al,¹⁰ en Colombia se constató la eficacia de la educación mediante el juego en el aprendizaje sobre el dengue. En esta estrategia se mostraban videos y se promovía el uso del parchís con preguntas sobre el dengue. La aplicación de dicha estrategia resultó exitosa. Otro estudio realizado por Vesga-Gómez C, et al,⁹ confirmó la importancia de las estrategias lúdicas.

CONCLUSIONES

El dengue es una enfermedad que sólo puede ser eliminada con la participación de toda la sociedad y de los diferentes gobiernos. El control sanitario estatal debe ser estricto para que no se produzcan brotes de dengue. Se debe evitar el silencio epidemiológico porque disminuye la percepción de riesgo que debe tener la población sobre esta enfermedad. Aunque existan vacunas se debe educar a la población en la eliminación de los criaderos del

vector y en caso de ser necesario, realizar la fumigación de las áreas donde haya mosquito adulto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wieten RW, Vlietstra W, Goorhuis A, Le van Vugt M, Hodiamont CJ, Leenstra T, et al. Dengue in travellers: applicability of the 1975-1997 and the 2009 WHO classification system of dengue fever. *Trop Med Int Health*. 2012 Ago;17(8):24-42.
2. Velandia Romero ML, Castellanos Parra JE. Virus del dengue: estructura y ciclo viral. *Infect [Internet]*. 2011 Ene-Mar [citado 12 Dic 2014];15(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922011000100006&lng=es&nrm=iso
3. Valdez Sandoval JJ, Ruiz Amores D, Vázquez Ramudo S, Calzada Gutiérrez N, Guzmán Tirado MG. Evaluación del sistema diagnóstico SD Dengue Duo para la detección de la proteína NS1 y los anticuerpos IgM e IgG anti-dengue. *Rev Cubana Med Trop [Internet]*. 2012 [citado 2 Jul 2014];64(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=18&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=88929002>
4. Anguiano Moreno M, Aguayo López MA, Álvarez Lucas CH, Torres Ornelas P, Lara Esqueda A. Estrategia estatal de combate al dengue en Colima. *Med Int Mex [Internet]*. 2011 [citado 2014 Jul 3];27(2):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=25&sid=3a99ea21-d632-44f2->

- 9e5c77696be9c919%
40session-
mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZX
Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=8
8950882
5. Ramos Romero C, Rangel Flores H, Raga Romero E. El dengue: un problema emergente de salud pública. *Med Univ* [Internet]. 2000 [citado 24 Ago 2014];2(8):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=12&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c-77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=13457233>
 6. Schmidt-Chanasit J, Emmerich P, Tappe D, Günther S, Schmidt S, Wolff D, et al. Autochthonous dengue virus infection in Japan imported into Germany, September 2013. *Euro Surveill.* [Internet]. 2014 [citado 24 Ago 2014];19(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=69&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=47629285>
 7. Orellano PW, Pedroni E. Análisis costo-beneficio del control de vectores en la transmisión potencial de dengue. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2008 [citado 3 Jul 2014];24(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=25&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=8950882>
 8. Palomino Rodríguez MG, Gutierrez Peceros V, Salas Asencios R. Estandarización del método de centrifugación en placa para el aislamiento del virus dengue. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2010 [citado 3 Jul 2014];27(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=37&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c-77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=50250600>
 9. Vesga-Gómez C, Cáceres-Manrique FM. Eficacia de la educación lúdica en la prevención del Dengue en escolares. *Rev salud pública* [Internet]. 2010 Ago, [citado 1 May 2013];12(4):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642010000400003
 10. Restrepo Jaramillo BN, Pineda Guerrero JM, Parra Henao GJ. Aplicación y evaluación de materiales educativos para la prevención del dengue en una institución educativa de Medellín, Colombia. *Rev CES MEDICINA* [Internet]. Ene-Jun 2011 [citado 24 Ago 2014];25(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052011000100004&lng=es&nrm=iso
 11. Yacoub S, Wertheim H, Simmons CP, Srean G, Wills B. Cardiovascular manifestations of the emerging dengue pandemic. *Nat Reviews Cardiol* [Internet]. 2014 [citado 22 Dic 2014];11(6):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.nature.com/nrcardio/journal/v11/n6/abs/nrcardio.2014.40.html>

12. Ávila Montes GA, Araujo Valladares RP, Leontsini E, Orellana Herrera G, Fernández Cerna E. Un programa escolar para el control del dengue en Honduras: del conocimiento a la práctica. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2012 Jun [citado 15 Sep 2014];31(6):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=47&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=85347888>
13. Wiwanitkit V. Comentarios en torno a "Factores de riesgo en la epidemia de dengue en Querétaro". *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2014 [citado 15 Sep 2014];52(2):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=85&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=95212622>
14. Quintero Gil DC, Osorio Benítez JE, Martínez Gutiérrez M. Competencia vectorial: consideraciones entomológicas y su influencia sobre la epidemiología del Dengue. *Iatreia* [Internet]. Abr-Jun 2010 [citado 1 Nov 2014];23(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932010000200006&lng=es&nrm=iso
15. Diéguez Fernández L, Sosa Cabrera I, Pérez Arruti AE. La impostergable participación comunitaria en la lucha contra el dengue. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. May-Ago 2013 [citado 2014 Jul 3];65(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=21&sid=3a99ea21-d632-44f29e5c77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=88929038>
16. Diéguez Fernández L, Cabrera Fernández SM, Prada Noy Y, González Larrinaga E, Rodríguez de la Vega R. Estudios bioecológicos de *Aedes (St.) aegypti* en un área urbana de Camagüey con baja densidad del vector. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2011 Ene-Abr [citado 15 Feb 2015];63(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scielo.prueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602011000100010&lng=es&nrm=iso
17. Vanlerberghe V, Verdonck K. La inequidad en salud: el caso del dengue. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2013 [citado 15 Sep 2014];30(4):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=50&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=74263145>
18. Posada Fernández P, Ferrer Martín Y, Rodríguez Viera IM. El vector *Aedes aegypti* durante la epidemia de dengue en Ciego de Ávila. *Mediciego* [Internet]. 2010 [citado 2 Feb 2015];16(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_supl1_10/pdf/t1.pdf
19. Aguilar Barroso A, Amin Blanco N, Pérez Hernández EM. Vacunas contra el virus dengue: desarrollo histórico. *VacciMonitor* [Internet]. 2003 Abr-Jun [citado 15 Sep 2014];12(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?>

- vid=20&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=23130924
20. López Barroso R, Deulofeu Betancourt I, Fayad Saeta Y, Macias Navarro MM. Convalecencia de mujeres que sufrieron dengue serotipo 3 durante el embarazo. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2011 [citado 3 Jul 2014];63(3):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=35&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=88928986>
21. González Isla F. Perfeccionamiento del Programa de Control Sanitario Internacional en la provincia Holguín. *Rev Cubana Sal Pública* [Internet]. 2011 [citado 15 Sep 2014];37(3):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=16&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=79557724>
22. Marín Lizarraga J, Vilcarromero LLaja S, Forshey BM, Celis-Salinas JC, Ramal-Asayag C, Morrison AC, et al. Compromiso gastrointestinal agudo en pacientes con dengue por serotipo 4. Comunicación de un caso y revisión de la literatura. *Rev Chil Infectol* [Internet]. Oct 2013 [citado 1 Nov 2014];30(5):[aprox. 11 p.]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182013000500012&script=sci_arttext&tlng=pt
23. Cavalcanti de Souza Leal Diniz MM, Dias da Silva Henriques A, Da Silva Leandro R, Leal Aguiar D, Barbosa Beserra E. Resistance of *Aedes aegypti* to temephos and adaptive disadvantages. *Rev Saúde Pública* [Internet]. Oct 2014 [citado 2014 Dic 24];48(5):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102014000500775&lng=es&nrm=iso
24. Bisset Lazcano JA, Rodríguez Coto MM, Moya Hernández M, Ricardo Leyva Y, Montada Dorta D, Gato De Armas R, et al. Efectividad de formulaciones de insecticidas para el control de adultos de *Aedes aegypti* en La Habana, Cuba. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2011 [citado 27 Sep 2014];63(2):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=39&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40sessionmgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=79544215>
25. Diéguez Fernández L, Cruz Pineda C, Acao Francois L. *Aedes (St.) aegypti*: relevancia entomoepidemiológica y estrategias para su control. *AMC* [Internet]. May-Jun 2011 [citado 5 Feb 2015];15(3):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552011000300018&lng=es&nrm=iso&tlng=es
26. Galán Herrera JF. Dengue: ¿dónde nos encontramos en el desarrollo de una vacuna eficaz? *Med Sal Soc* [Internet]. Ene-Abr 2014 [citado 27 Sep 2014];4(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.medicinasaludysociedad.com/site/images/stories/4_2/06.pdf

27. Sánchez Valdes L, Pérez Chacón D, Alfonso Berrio L, Castro Peraza M, Sánchez Padilla LM, Van der Stuyft P. Estrategia de educación popular para promover la participación comunitaria en la prevención del dengue en Cuba. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 2008 [citado 3 Jul 2014];24(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=23&sid=3a99ea21-d632-44f2-9e5c77696be9c919%40session-mgr4003&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=37246070>
28. Barbosa Silva L, Soares SM, De Oliveira Fernandes MT, De Aquino AL. Comunicação sazonal sobre a dengue em grupos socioeducativos na atenção primária à saúde. Rev Saúde Pública [Internet]. Dic 2011 [citado 24 Abr 2013]:[aprox. 9 p];45(6):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102011000600019

29. Marín Rodríguez R, Díaz Ríos M, Álvarez Gutiérrez Y, Calderón Arguedas O. Sitios de cría de *Aedes aegypti* (Linnaeus) y distribución geográfica de *Aedes albopictus* (Skuse) en la provincia de Limón, Costa Rica. 2012. Rev Cubana Med Trop [Internet]. May-Ago 2014 [citado 16 Feb 2015];66(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602014000200007&lng=es&nrm=iso

Recibido: 28 de enero de 2015

Aprobado: 4 de marzo de 2015

Dr. Max Ramiro Ochoa Ortega. Especialista de II Grado en Medicina General Integral. Máster en Longevidad Satisfactoria. Profesor Asistente. Aspirante a investigador. Policlínico Docente Hermanos Cruz. Pinar del Río, Cuba. E-mail: maxro@princesa.pri.sld.cu