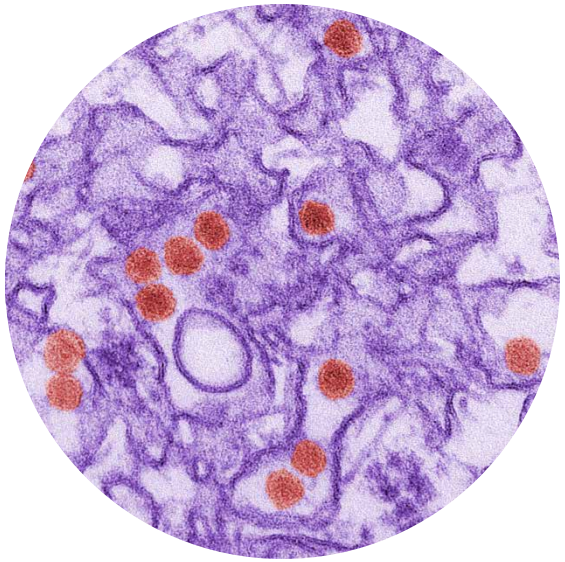
# Emergencia de arbovirus y riesgo de transmisión por hemoderivados

Jeannette Dabanch P.
Comité de infecciones emergentes
SOCHINF
Unidad de Infectología HOSMIL
28 de Abril 2016



# Arbovirus y riesgo de transmisión por hemoderivados

- El objetivo de mantener un suministro “seguro” de hemoderivados es un desafío en contexto de emergencia y re-emergencia de agentes infecciosos

**Blood safety and zoonotic emerging pathogens: now it's the turn of Zika virus!**

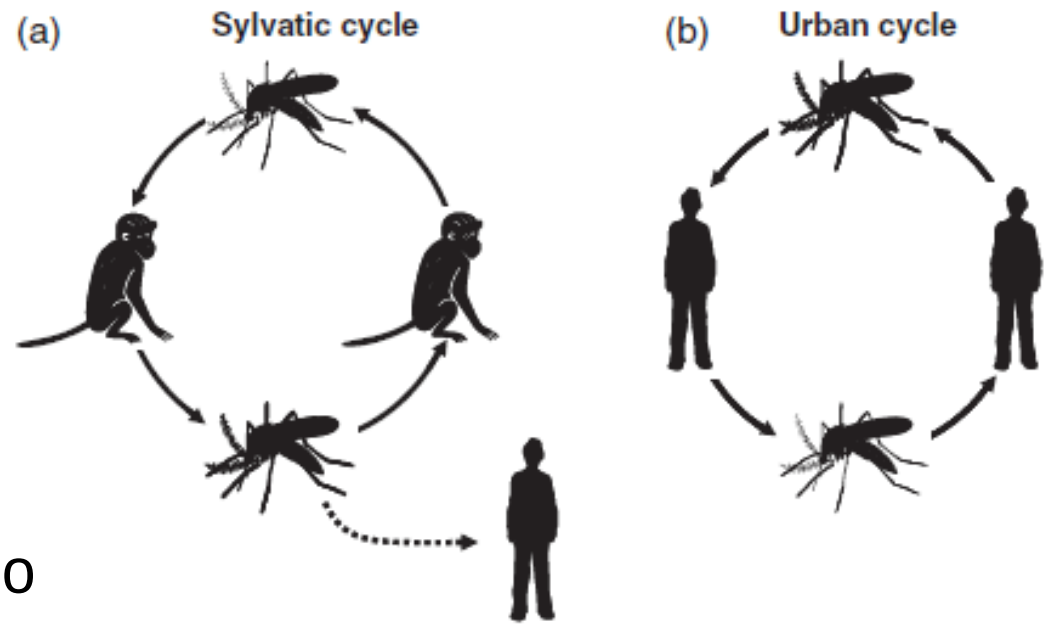
Massimo Franchini[1], Claudio Velati[2,3]

*[1]Department of Haematology and Transfusion Medicine, Carlo Poma Hospital, Mantua; [2]Transfusion Medicine and Immunohaematology Department of Bologna Metropolitan Area, Bologna; [3]Emilia-Romagna Regional Blood Centre, Bologna, Italy*

Transfusion. 2012 August ; 52(8): 1634–1639
Blood Transfus 2016;14:93-4

# Arbovirus

- Requieren de un vector para su transmisión (*arthropod borne virus*).
- Los arbovirus mas importantes:
  - Flavivirus, alphavirus y bunyavirus .
- Requieren de un ciclo enzoótico: vector hematófago y vertebrado susceptible.




Vox Sanguinis , 2010;98:495-503

# Dificultades en relación con arbovirus

- La mayoría de las infecciones son asintomáticas.
  - 80% en dengue, Zika, virus del Nilo Occidental (WNV)
- Viremias transitorias.
- Prevalencias no bien estudiadas en donantes.
  - presencia de RNA viral
- Prevalencia de 0,4/10.000 de WNV en donantes durante dos años en USA.
- En algunos brotes se ha demostrado transmisión por transfusión de hemoderivados: WNV, DEN,

# Brotes por arbovirus y transmisión por HD

**Table 1** Arboviruses producing large outbreaks or a high, seasonal incidence of clinically significant human disease. All have a documented, short period of viraemia and thus are proven or potential transfusion transmission risks

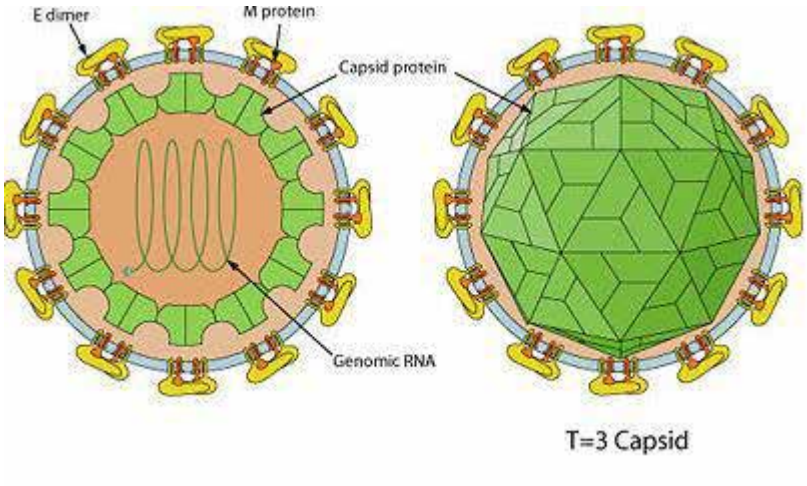
| Organism | Vector | Vertebrate host | Geographic distribution | Syndrome | Transfusion transmission described |
|---|---|---|---|---|---|
| Togaviridae | | | | | |
| Chikungunya | M | Humans, primates | Africa, Asia, Western Pacific | A | No |
| O'nyong nyong | M | Humans, primates | Africa | A | No |
| Venezuelan equine encephalitis | M | Rodents | Americas | E | No |
| Ross River | M | Marsupials | Australia | A | No |
| Flaviviridae | | | | | |
| Dengue 1–4 | M | Humans | Worldwide in tropics | HF | Yes |
| Yellow fever | M | Humans, primates | Africa, South America | HF | No |
| Japanese encephalitis | M | Birds, pigs | Asia | E | No |
| St. Louis encephalitis | M | Birds | Americas | E | No |
| West Nile encephalitis | M | Birds | Asia, Africa, Americas, Europe | E | Yes |
| Tick-borne encephalitis | T | Rodents | Europe, Asia | E | Yes |
| Bunyaviridae | | | | | |
| Rift Valley fever | M | Domestic ungulates, rodents? | Africa | HF, E | No |

M, mosquitoes; T, ticks; A, arthralgia; E, encephalitis; HF, haemorrhagic fever.

Vox Sanguinis , 2010;98:495-503

# Virus Zika

- Familia *Flaviviridae*, genero *Flavivirus*.
- RNA, hebra simple
  - 2 lineajes: africano y asiático.
- Identificado en 1947 en Uganda (Kampala) en primates durante estudios de fiebre amarilla.
- Ciclo inicialmente mantenido entre el vector, primates y muy ocasionalmente el hombre.



Chang C. et al. *J Autoimmun* 2016; 68: 1-13
Chen LH et al. *Ann Intern Med* 2016; on line

# Virus Zika... que sabemos...

- Antes de 2007, no se habían reportado brotes por virus Zika.
- Se describían solo infecciones leves.
- El 2013–14 ocurre el brote en la Polinesia Francesa asociado a aumento de casos de Síndrome de Guillain-Barré.
- La literatura respecto a patogénesis, cuadro clínico y espectro de la enfermedad hasta ahora es muy limitada.
- No hay tratamiento ni vacuna disponible.

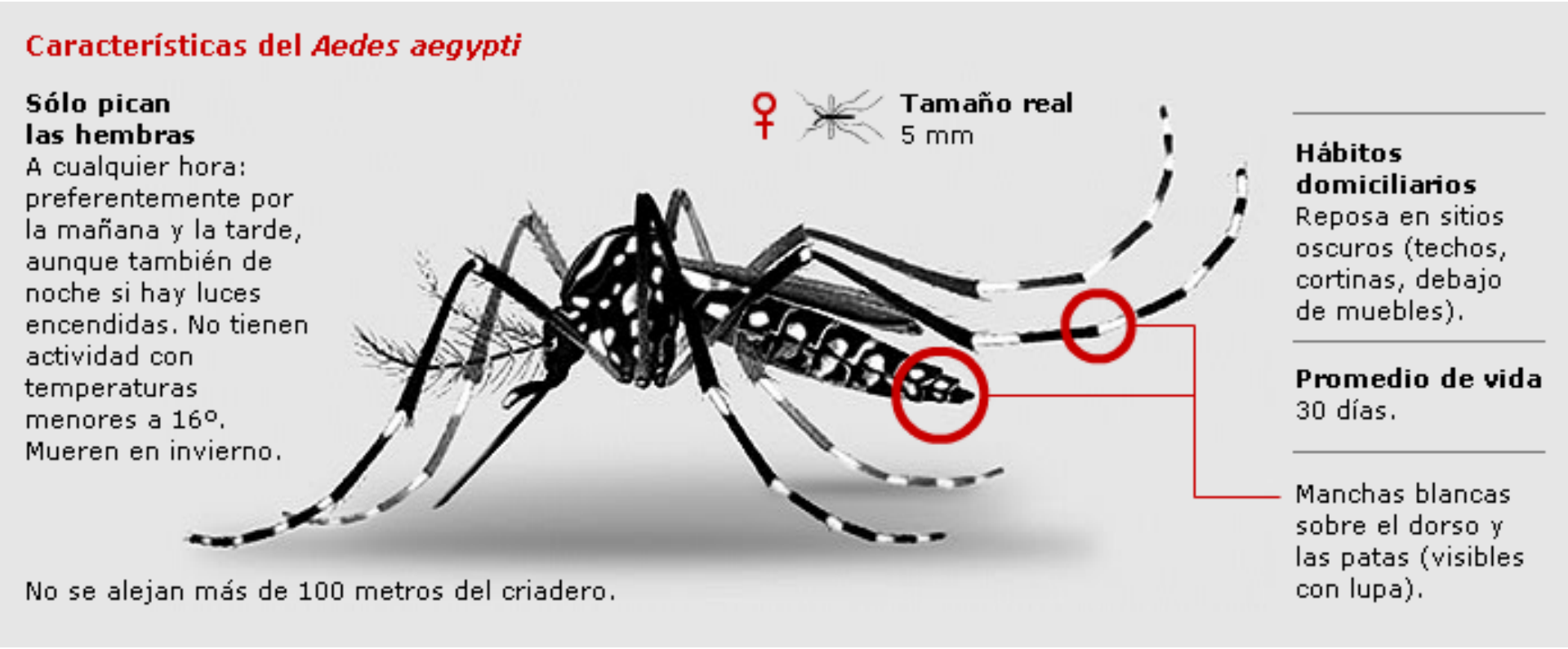
Faria NR et al.
*Science 2016; on line*
Cardoso CW et al.
*Emerg Infect Dis* 2015;21(12):2274-6

# Virus Zika

- Hasta el inicio del actual brote, el virus Zika no era una prioridad en la investigación, probablemente por la gran importancia que tienen otros *flavivirus* en salud pública.

- El 1 de Febrero 2016 OMS decide declarar el actual brote en las Américas como un ESPII por:
  - rápida expansión.
  - potencial asociación con el desarrollo de malformaciones congénitas si la infección ocurre durante el embarazo.
  - manifestaciones neurológicas, entre estas el síndrome de Guillain-Barré.

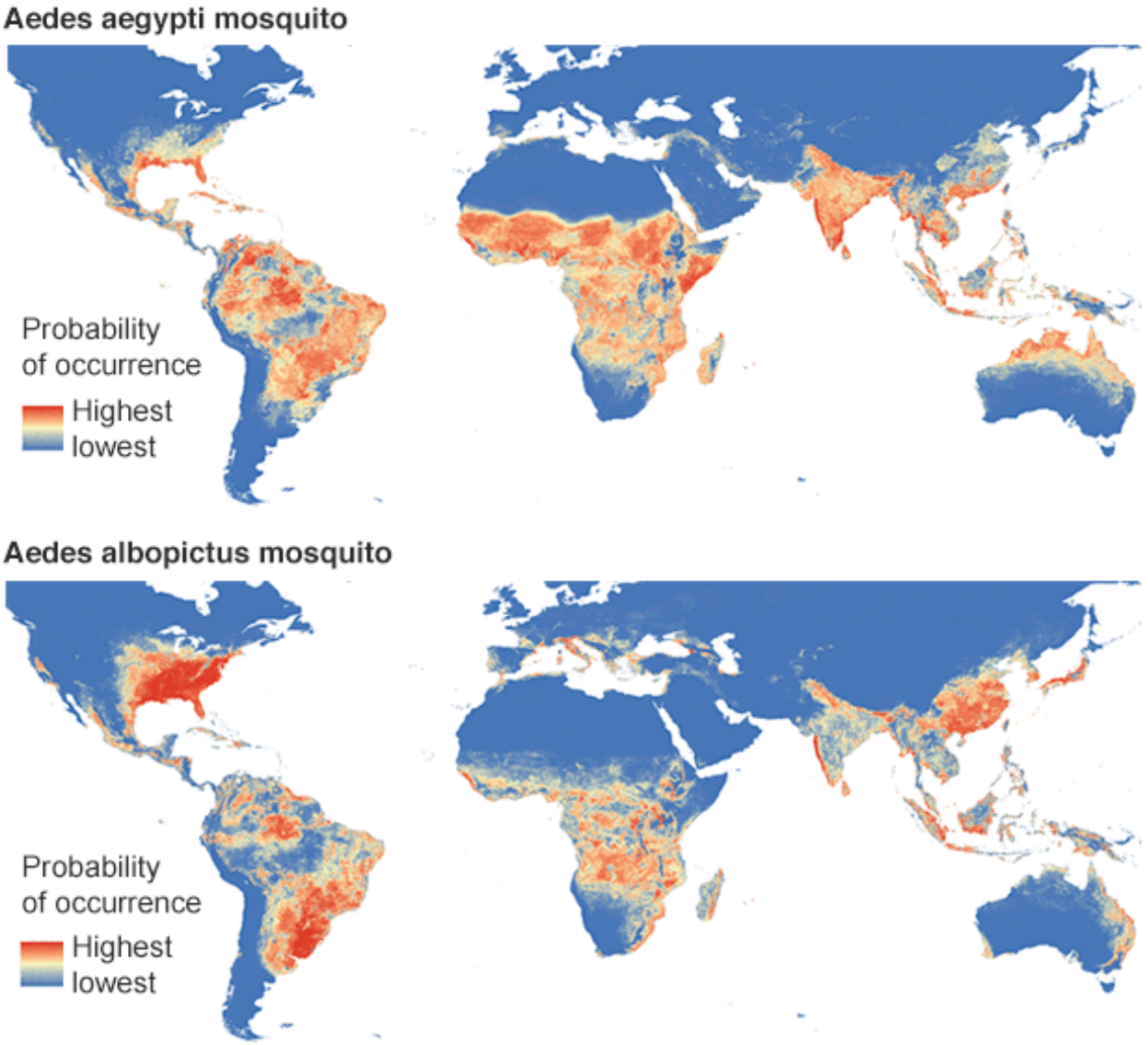
# Expansión geográfica del vector: *A. aegypty*




Endémicos en zonas tropicales y subtropicales.
La mosquita (hematofoga) se alimenta de la sangre de los vertebrados para la maduración de sus huevos.

## Global distribution of Aedes mosquitoes

Aedes aegypti and Aedes albopictus can spread the Zika virus if infected with it

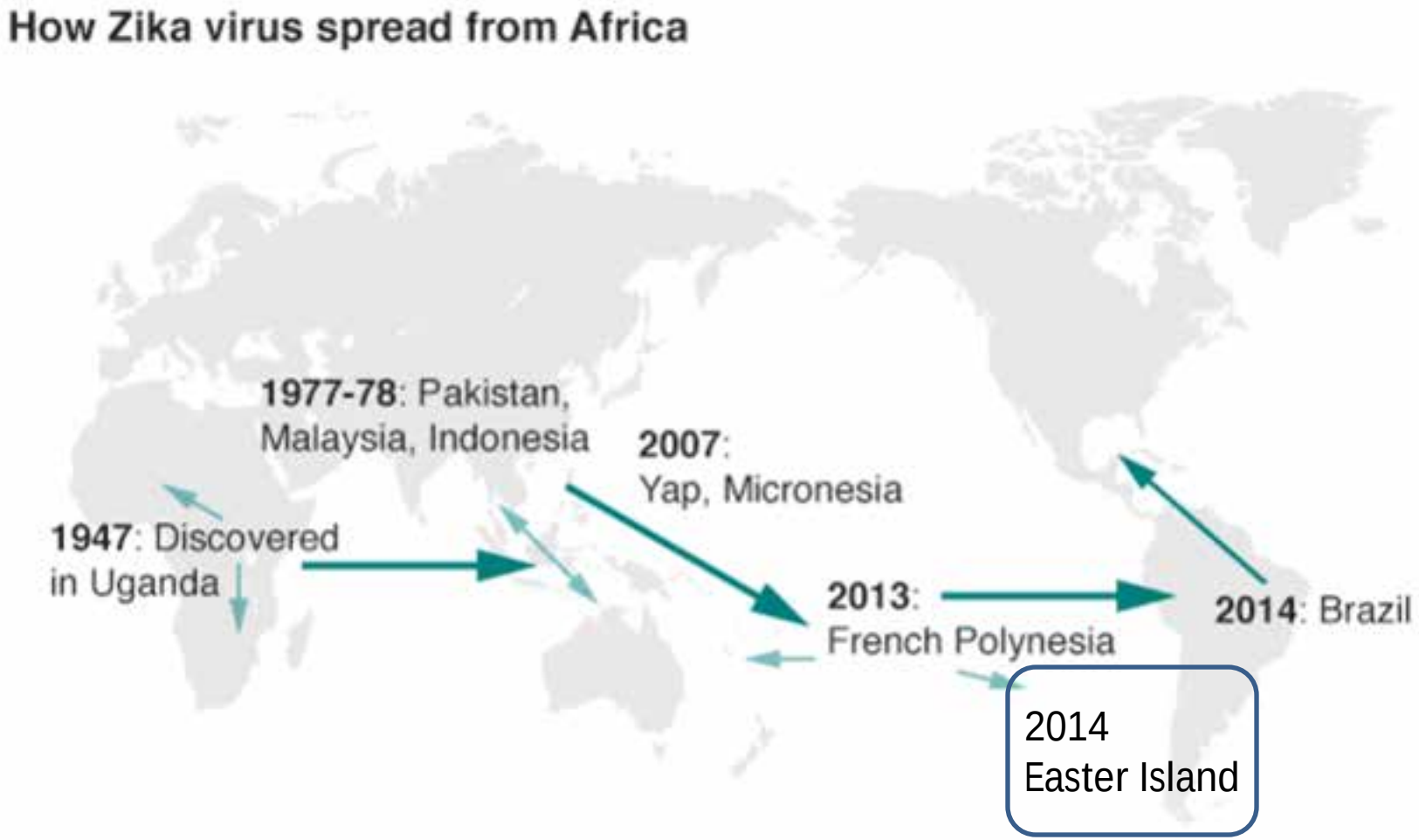



Predicted global distribution of each species based on statistical distribution models

Gardner LM et al. *Lancet* 2016; on line

# Fuentes facilitadoras para la postura de huevos del mosquito

# Diseminación del virus desde África



# Emergencia de virus Zika en las Américas

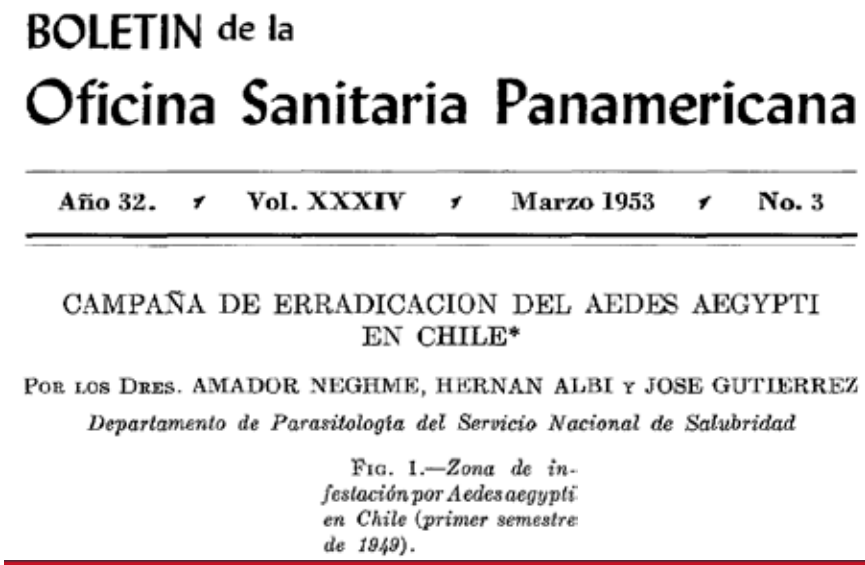
- Agente viral nuevo.
- Detección de casos en Isla de Pascua el 2014 marcan la primera llegada del virus a América.
- Amplia distribución del vector en la región.
- Población susceptible al nuevo agente.
- Rápida diseminación.

# Brote en Brasil

- Detección en mayo 2015.
- Casos de exantema, fiebre o ambos en 2014 con sospecha de “dengue like “
- 8 meses después de inicio del brote, se reportan mas de 4000 casos de microcefalia.
- Arribo del virus:
  - Copa mundial?
  - Competencia de remeros?
  - Copa de confederaciones?

# Presencia de *Aedes* aegypti en Chile

- Erradicado de la zona norte del país en la primera mitad del siglo XX.
- ***Año 2000*** detectado por primera vez en Isla de Pascua.
- ***2002*** brote de dengue (DEN1) 80% de la población infectada.
- Persistencia de la presencia del vector, aprox. 10% de infestación el 2015.
- ***Abril 2016 detección del vector en Arica.***



BOLETIN de la

Oficina Sanitaria Panamericana

Año 32. ✦ Vol. XXXIV ✦ Marzo 1953 ✦ No. 3

CAMPAÑA DE ERRADICACION DEL AEDES AEGYPTI EN CHILE*

POR LOS DRES. AMADOR NEGHME, HERNAN ALBI Y JOSE GUTIERREZ

*Departamento de Parasitología del Servicio Nacional de Salubridad*

FIG. 1.—*Zona de infestación por Aedes aegypti en Chile (primer semestre de 1949).*

LA TERCERA

Nacional

Minsal evalúa dictar alerta sanitaria en Arica por presencia de mosquito transmisor del Zika

Desde la confirmación de su presencia, el lunes de la semana pasada, ya se han detectado nueve mosquitos y numerosas larvas.

BRIEF REPORT

# A report on the outbreak of Zika virus on Easter Island, South Pacific, 2014

J. Tognarelli[1] · S. Ulloa[1] · E. Villagra[2] · J. Lagos[1] · C. Aguayo[1] · R. Fasce[3] · B. Parra[1] · J. Mora[2] · N. Becerra[2] · N. Lagos[2] · L. Vera[2] · B. Olivares[1] · M. Vilches[2] · J. Fernández[1]

- **Agosto/2014**

- 51 confirmados por PCR ZIKV (ISP)
- Cepa genéticamente (>99%) relacionada a la de Polinesia Francesa (2013)

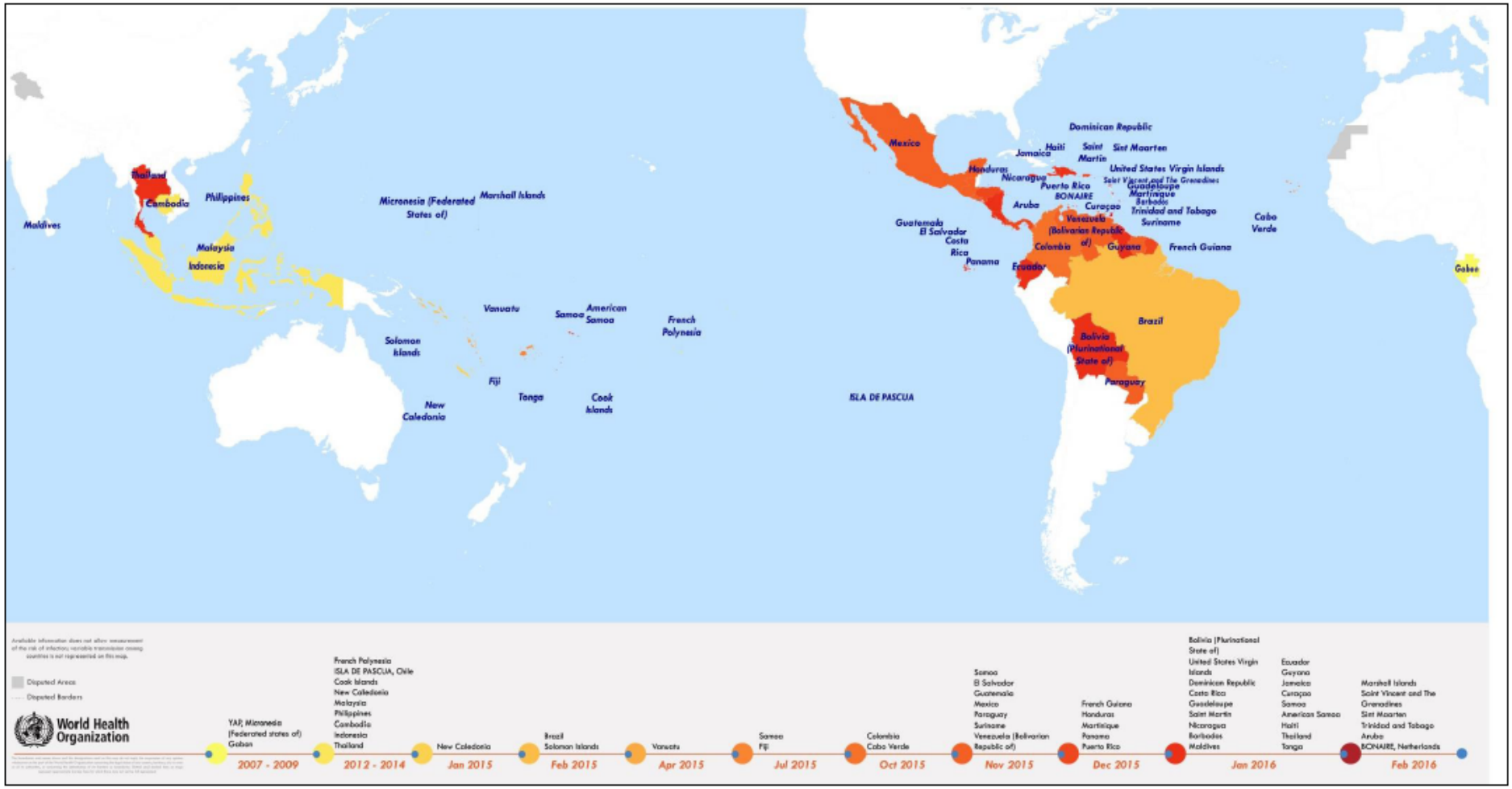
- **Presencia de Aedes à alto riesgo de reintroducción de Zika, dengue u otras.**

– **Abril 2016: mas de 30 casos de dengue DEN-1**

Tognarelli J. et al. *Arch Virol* 2016; 161 (3): 665-8

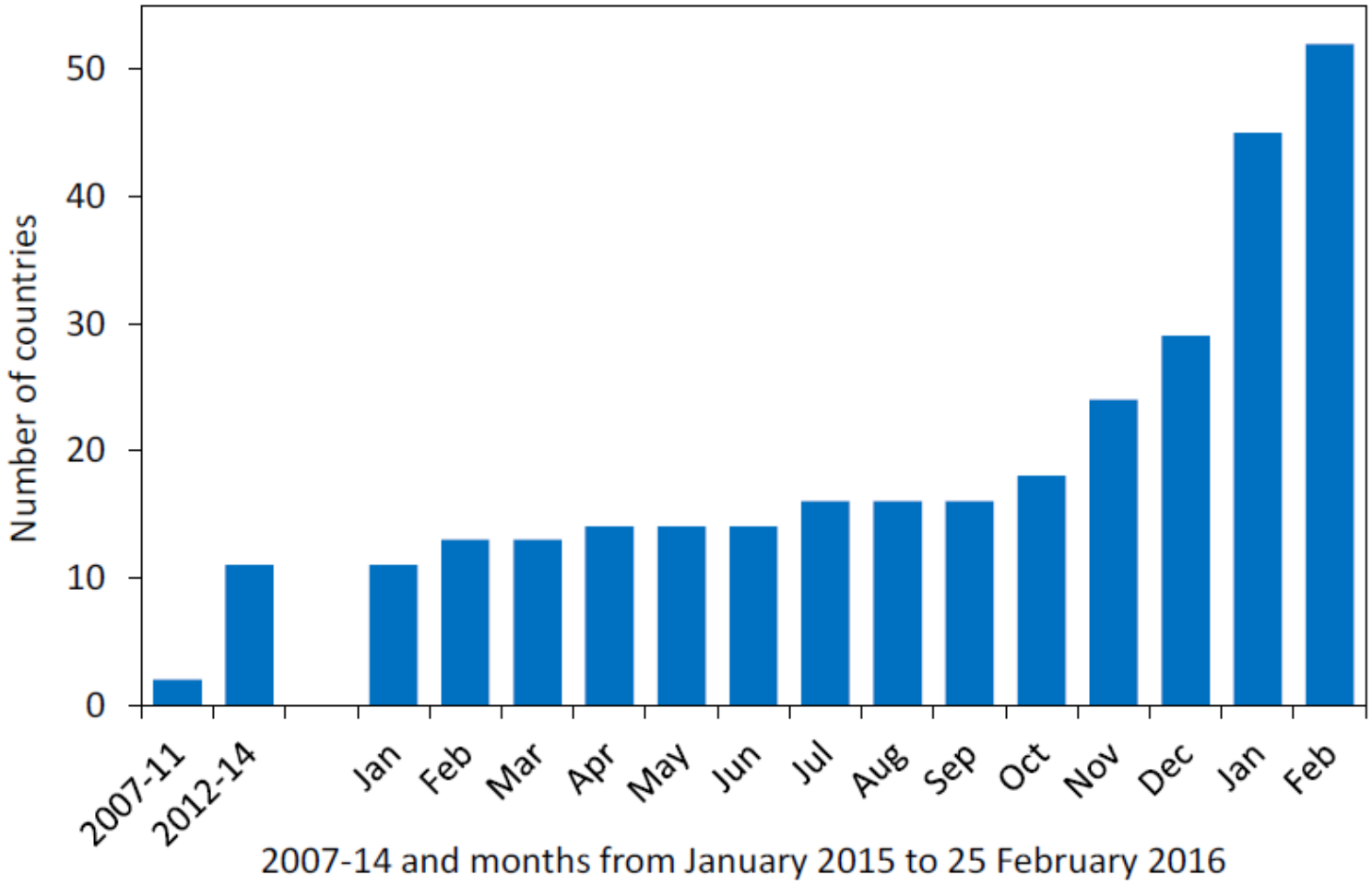
# Países con circulación autóctona de virus Zika 2007-2016

**Figure 2: Countries, territories and areas with local (autochthonous) Zika virus circulation, 2007-2016.[4]**




*Available information does not permit measurement of the risk of infection in any country; the variation in transmission intensity among countries is therefore not represented on this map. Zika virus is not necessarily present throughout the countries/territories shaded in this map.*

**Figure 1: Cumulative number of countries, territories and areas reporting Zika virus transmission, 2007-2014, and monthly from 1 January 2015 to 25 February 2016.**




Fuente: PAHO, 2016

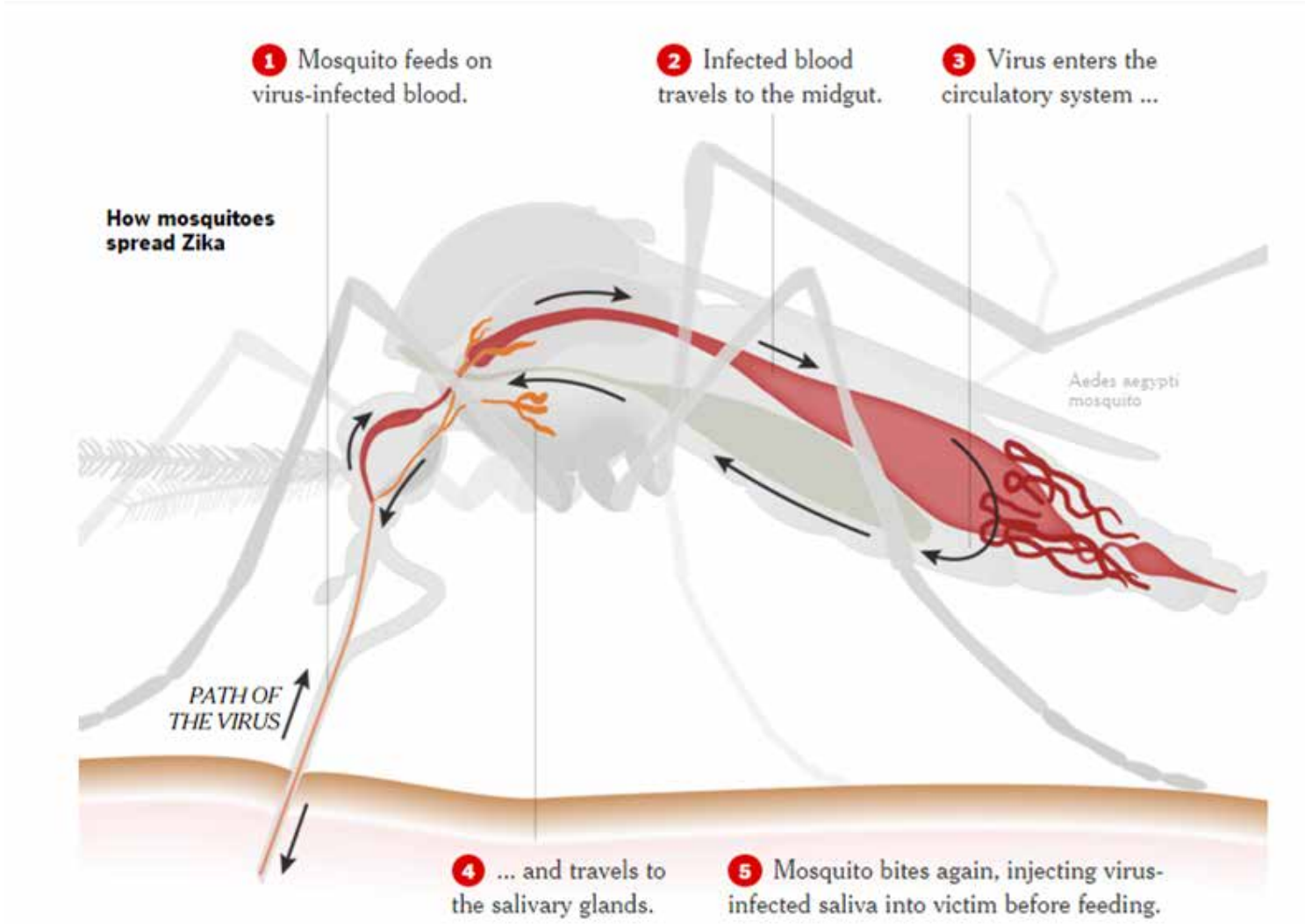
# Transmisión del virus Zika

- El principal mecanismo de transmisión de los arbovirus es a través de la picadura de un vector, en este caso, un mosquito infectado.

- Nuevas formas potenciales de transmisión en estudio:
  - Transplacentaria
  - Sexual
  - *Transfusión de hemoderivados*

# Transmisión por picadura del mosquito

## principal mecanismo conocido



# Infección por virus Zika

- Período de incubación:  oscila entre  3 y 12 días.
- 80% de los expuestos no presenta síntomas.
- Duración de los síntomas: 2 a 7 días.
- Grados variables: fiebre, exantema máculo papular pruriginoso, cefalea, mialgias, artralgias, edema de articulaciones pequeñas y conjuntivitis.
  - Menos frecuentes: vómitos, diarrea o dolor abdominal, hematoespermia.
- Auto-limitado.
- En general de curso benigno, no se han observado manifestaciones hemorrágicas.

# Laboratorio general

- Parámetros hematológicos y bioquímicos habitualmente normales.

- Alteraciones transitorias durante la viremia:
  - Leucopenia, neutropenia, linfopenia
  - Linfocitosis, monocitosis
  - Elevación LDH, transaminasas,
  - Elevación PCR, VHS

Zika fever and congenital Zika syndrome: An unexpected emerging arboviral disease?, J Infect (2016)

# Diagnóstico de laboratorio

- Se establece por métodos moleculares a través de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) preferentemente desde una muestra de sangre (tb otros fluidos).

- La RT-PCR sólo permite el diagnóstico de pacientes en fase virémica, es decir en los primeros 7 días del cuadro, pero no en etapas más alejadas como en el caso de complicaciones como Síndrome de Guillain-Barré.

- Serología da reacciones cruzadas con otras infecciones por flavivirus especialmente en países endémicos.

# Test diagnósticos

Table 1| **Diagnostic tests for Zika virus**

| Sample | Test | Timing | Reference |
|---|---|---|---|
| Blood | Polymerase chain reaction | Typically <5 days (occasionally up to 8 days) from symptom onset | 50 |
| Saliva | Polymerase chain reaction | Typically <5 days (occasionally up to 8 days) from symptom onset | 50 |
| Urine | Polymerase chain reaction | Very limited data: single study (6 patients)—positive in 6/6 at 10 days from symptom onset, and 1/6 still positive at 30 days | 51 |
| Semen | Polymerase chain reaction | Very limited data: RNA has been detected at 62 days after symptom onset in one case | 38 |
| Serum | IgM antibody detection | Detectable 4-7 days from symptom onset and persists for 2-12 weeks | 53 |

## ¿ A Quienes estudiar?:

- Cuadros compatibles en pacientes provenientes de zonas de riesgo, incluyendo embarazadas.
- Síndromes neurológicos (SGB) con iguales antecedentes.
- Contactos sexuales sintomáticos.
- Pacientes con estadía de Isla de Pascua (áreas con el vector), que cumplan definición de caso.
- Como vigilancia epidemiológica de exantema, fiebre, SGB en Isla de Pascua y ¿Arica?.

# Complicaciones

- Infección Transplacentaria
  - Malformaciones congénitas, hidrops fetal, abortos.

- Síndromes neurológicos:
  - Sindrome de Guillain- Barré, meningitis, mielitis, meningoencefalitis.

Gardner LM et al. *Lancet* 2016; on line

# Transmision transplacentaria

## Incidence of microcephaly

- Between 22 October 2015 and 20 February 2016 a total of 5640 cases of microcephaly and/or central nervous system (CNS) malformation have been reported by Brazil including 120 deaths. This contrasts with the period from 2001 to 2014, when an average of 163 microcephaly cases was recorded nationwide per year

Figure 4: Confirmed cases of microcephaly in states of Brazil (583 cases reported up to 20 February 2016).[32]

# Zika Virus Infection in Pregnant Women in Rio de Janeiro — Preliminary Report

- Septiembre 2015 – febrero 2016
- 88 embarazadas
  - 72 (82%) (+) ZKV sangre , orina o ambos.
  - Infección por ZKV entre 5 – 38 sem. de embarazo.
  - Síntomas mas frecuentes: exantema, artralgias, conjuntivitis, cefalea. Fiebre en 28%
- 42 embarazadas seguidas con ecografia
  - 12/42 (29%) con alteraciones
  - 2 muertes fetales (36 – 38 sem)
  - 5 con retardo crecimiento con o sin alteraciones neurológicas
  - 7 con calcificaciones ventriculares

This article was published on March 4, 2016, at NEJM.org.

## Guillain-Barré Syndrome outbreak associated with Zika virus infection in French Polynesia: a case-control study

*Van-Mai Cao-Lormeau*, Alexandre Blake*, Sandrine Mons, Stéphane Lastère, Claudine Roche, Jessica Vanhomwegen, Timothée Dub, Laure Baudouin, Anita Teissier, Philippe Larre, Anne-Laure Vial, Christophe Decam, Valérie Choumet, Susan K Halstead, Hugh J Willison, Lucile Musset, Jean-Claude Manuguerra, Philippe Despres, Emmanuel Fournier, Henri-Pierre Mallet, Didier Musso, Arnaud Fontanet*, Jean Neil*, Frédéric Ghawché**

RAPID COMMUNICATIONS

## Zika virus infection complicated by Guillain-Barré syndrome – case report, French Polynesia, December 2013

E Oehler (erwan.oehler@cht.pf)[1], L Watrin[2], P Larre[2], I Leparc-Goffart[3], S Lastère[4], F Valour[1], L Baudouin[5], H P Mallet[6], D Musso[7], F Ghawche[2]

Reporte OMS Febrero 2016

8 países reportan aumento de incidencia

Brasil: 19% de incremento en casos de SGB

Colombia 201 casos de SGB en 9 semanas

# Acute myelitis due to Zika virus infection

*Sylvie Mécharles, Cécile Herrmann, Pascale Poullain, Tuan-Huy Tran, Nathalie Deschamps, Grégory Mathon, Anne Landais, Sébastien Breurec, Annie Lannuzel*

***Figure:*** **Magnetic resonance imaging (MRI) showing myelitis in Zika virus infection**
(A) T2 sequences showing hypersignal in the thoracic cord T5–T8 (arrow) and enlargement of the cervical spinal cord.
(B) Sagittal short time inversion recovery (STIR) sequences showing hypersignal in the cervical spinal cord C4–C7 (arrow).

15 años
7 días previos cefalea y conjuntivitis
Día del ingreso:
dolor lumbar, parestesias y luego paresia hemicuerpo izquierdo.
LCR y EMG normal
Hemograma con leucocitos y neutrófilos moderadamente alterados
RT PCR (+) ZKV LCR, orina y suero
Metilprednisolona.

# Detección del virus Zika en otras secreciones

## Infectious Zika viral particles in breastmilk

Before 2007, no Zika virus outbreak had been recorded, and Zika virus

Zika virus is transmitted to human beings by mosquitoes (*Aedes* spp). However, other routes of transmission have been described, such as sexual or perinatal transmission.[3] Here, we

**DISPATCHES**

## Detection of Zika Virus in Urine

**Ann-Claire Gourinat,[1] Olivia O'Connor,[1] Elodie Calvez, Cyrille Goarant, and Myrielle Dupont-Rouzeyrol**

diagnostic utility of urine as a source for detection of ZIKV RNA by real-time RT-PCR.

# Potential Sexual Transmission of Zika Virus

Didier Musso, Claudine Roche, Emilie Robin, Tuxuan Nhan, Anita Teissier, Van-Mai Cao-Lormeau

- 2014 brote Polinesia Francesa: Detección del virus en semen en hombre de 68 años con hematoespermia.
- Detección de virus en semen en 2 pacientes (EID 2015 y 2016)
  - 17 y 62 dias después del inicio de síntomas.

- Reporte de 14 casos en no viajeros con sospecha de adquirir la infección por contacto sexual con pareja con antecedente de viaje a zona de riesgo.

Morbidity and Mortality Weekly Report (*MMWR*)

CDC > MMWR

Transmission of Zika Virus Through Sexual Contact with Travelers to Areas of Ongoing Transmission — Continental United States, 2016

*Weekly* / March 4, 2016 / 65(8);215–216

Centers for Disease Control and Prevention
MMWR
Morbidity and Mortality Weekly Report
Early Release / Vol. 65
March 25, 2016

# Update: Interim Guidance for Prevention of Sexual Transmission of Zika United States, 2016

**BOX. Recommendations for prevention of sexual transmission of Zika virus for couples in which a man has traveled to or resides in an area with active Zika virus transmission**

**Couples in which a woman is pregnant**

- Couples in which a woman is pregnant should use condoms consistently and correctly or abstain from sex for the duration of the pregnancy.

**Other couples concerned about sexual transmission***

- Couples in which a man had confirmed Zika virus infection or clinical illness consistent with Zika virus disease should consider using condoms or abstaining from sex for at least 6 months after onset of illness.
- Couples in which a man traveled to an area with active Zika virus transmission but did not develop symptoms of Zika virus disease should consider using condoms or abstaining from sex for at least 8 weeks after departure from the area.
- Couples in which a man resides in an area with active Zika virus transmission but has not developed symptoms of Zika virus disease might consider using condoms or abstaining from sex while active transmission persists.

*Couples who do not desire pregnancy should use the most effective contraceptive methods that can be used correctly and consistently in addition to condoms, which also reduce the risk for sexually transmitted infections. Couples planning conception have a number of factors to consider, which are discussed in more detail in the following: Petersen EE, Polen KN, Meaney-Delman D, et al. Update: interim guidance for health care providers caring for women of reproductive age with possible Zika virus exposure—United States, 2016. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2016. Published online March 25, 2016.

# Evidencias de transmisión virus Zika a través de hemoderivados

- Screening por RT PCR en donantes de sangre Polinesia Francesa:

  42 positivas de 1505 (3%)

- 2 probables casos de Zika asociados a transfusión en Campinas, Brazil.

**Risk of ZIKV Transmission by Blood Transfusion**

The risk of transmission of ZIKV by blood transfusion is considered likely based on the following evidence:

(a) two possible cases of transfusion-transmission in Campinas, Brazil (Refs. 20, 22);

(b) there have been documented transfusion-transmissions of other flaviviruses such as West Nile virus, dengue virus and Yellow Fever vaccine virus (Refs. 30, 31, 32), all of which have been shown to produce detectable viremia (the presence of virus in the blood) during asymptomatic and symptomatic infections;

(c) ZIKV infection produces viremia with up to $8.1 \times 10^6$ copies/ml that may last up to (and possibly beyond) 14 days, with varying reports of viremia from 2 days before to 11 days after onset of symptoms (Refs. 3, 7, 23, 33);

(d) the pre-symptomatic period for ZIKV infection varies (if symptoms develop) from 3 to 12 days, during which viremia may occur (Refs. 34, 35);

(e) an estimated 80% of ZIKV infections remain asymptomatic (Refs. 8, 9);

(f) perinatal transmission of ZIKV, most likely by transplacental transmission or during delivery, has been reported (Ref. 3); and,

(g) blood donations positive for ZIKV viral RNA by nucleic acid testing (NAT) were detected during the French Polynesia outbreak in 2013-2014 (Refs. 9, 23).

# Recommendations for Donor Screening, Deferral, and Product Management to Reduce the Risk of Transfusion-Transmission of Zika Virus

We, FDA, are providing you, blood establishments that collect Whole Blood and blood components, with recommendations for donor screening, donor deferral and product management to reduce the risk of transfusion-transmitted Zika virus (ZIKV). The recommendations contained in this guidance apply to the collection of Whole Blood and blood components intended for transfusion. This guidance does not apply to the collection of Source Plasma.[1]

http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/Blood/UCM486360.pdf

# Recommendations for Donor Screening, Deferral, and Product Management to Reduce the Risk of Transfusion-Transmission of Zika Virus

ii. We recommend that your donor history questionnaire assess prospective donors for a history of residence in or travel to an area with active transmission of ZIKV in the past 4 weeks.

http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/Blood/UCM486360.pdf

# Recommendations for Donor Screening, Deferral, and Product Management to Reduce the Risk of Transfusion-Transmission of Zika Virus

*a.* A donor with a history of ZIKV infection should self-defer for 4 weeks after the resolution of symptoms.

*b.* A donor who exhibits signs and symptoms of ZIKV infection within 2 weeks of departure from an area with active transmission of ZIKV should self-defer for 4 weeks after the resolution of symptoms.

*c.* In addition to the above instructions, a donor should self-defer for 4 weeks after the last sexual contact with a man who has been diagnosed with ZIKV or who traveled to or resided in an area with active transmission of ZIKV in the 3 months prior to that instance of sexual contact.[4]

http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/Blood/UCM486360.pdf

# Diferir donantes

We recommend that you defer for 4 weeks[5] donors at risk for ZIKV infection as follows:

a. Defer for 4 weeks after the resolution of symptoms a donor with a history of ZIKV infection.

b. Defer for 4 weeks after the resolution of symptoms a donor who reports symptoms suggestive of ZIKV that arose within 2 weeks of departure from an area with active transmission of ZIKV.

c. Defer for 4 weeks after the last sexual contact a donor who has had sexual contact with a man who has been diagnosed with ZIKV or who traveled to or resided in an area with active transmission of ZIKV in the 3 months prior to that instance of sexual contact.[4]

d. Defer for 4 weeks from the date of his or her departure, a donor who has been a resident of or has traveled to an area with active transmission of ZIKV.

e. A deferred donor may be considered eligible after the deferral period has lapsed provided that all donor eligibility criteria are met.

http://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/Blood/UCM486360.pdf

# Recomendaciones SOCHINF

- **Prevención de trasmisión sexual**
  - Abstinencia sexual o uso de condón por 2 meses luego del regreso de una zona de riesgo de enfermedad.
  - Abstinencia sexual o uso de condón **durante todo el embarazo** cuando la pareja sexual de la embarazada viajó a una zona de riesgo de Zika.
  - Considerando que el virus puede permanecer en la sangre por hasta 10 días y hasta 62 días en semen, una medida de precaución sería evitar el embarazo hasta 2 meses desde el regreso de zona de riesgo.

- **Prevención de trasmisión por productos sanguíneos y trasplantes de órganos**
  - La OMS recomienda diferir donación de productos sanguíneos hasta 1 mes después de haber regresado de una zona de riesgo o de haber tenido síntomas de Zika o haber tenido contacto sexual con un viajero a zonas de riesgo.

| | Zika | Chikungunya | Dengue |
|---|---|---|---|
| *Distribución geográfica* | Tropical-subtropical | Tropical-subtropical | Tropical-subtropical |
| *Actividad actual en Latinoamérica* | Presente | Presente | Presente |
| *Período de incubación* | 3 a 12 días | 2 a 12 días | 4 a 7 días |
| *Casos asintomáticos* | Si | Si | Si |
| *Síntomas* | Fiebre, mialgias, exantema, artralgias | Fiebre, mialgias, exantema, artralgias | Fiebre, mialgias, exantema, artralgias |
| *Intensidad síntomas* | ++ | ++ | +++ |
| *Transmisión vertical* | Si | No reportado | Si |
| *Complicaciones* | Microcefalia Síndrome de Guillain-Barré | Artritis prolongada, Infrecuentemente shock | Dengue hemorrágico, Shock, encefalitis,hepatitis, otras |
| *Letalidad* | Sólo reportada en algunos niños con microcefalia | 1% | Muy baja en paciente sin complicaciones<br>Hasta 44% en paciente con Dengue hemorrágico |
| *Diagnóstico* | RCP muestra de sangre (ISP, Universidad Católica, Clínica Las Condes)<br>Serología no disponible | RCP muestra de sangre (ISP, Universidad Católica, Clínica Las Condes, Clínica Alemana)<br>Serología IgM-IgG en ISP | RCP en muestra de sangre (ISP, Universidad Católica, Clínica Las Condes, Clínica Alemana)<br>Serología IgM desde 6º día febril (ISP, Clínica Alemana) |
| *Prevención* | Control vectorial en brotes limitados<br>Prevención picaduras por mosquitos<br>Vacuna no disponible<br>Evitar exposición embarazadas en zonas afectadas | Control vectorial en brotes limitados<br>Prevención picaduras por mosquitos<br>Vacuna no disponible | Control vectorial en brotes limitados<br>Prevención picaduras por mosquitos<br>Vacuna disponible de acceso limitado |
| *Notificación (ENO)* | Embarazadas y casos graves | | Obligatoria inmediata |

# Desafíos en emergencia de Zika

- Caracterizar espectro y comportamiento clínico.
- Caracterizar patogenia.
- Caracterizar nuevas vías de transmisión e impacto.
- Desarrollo de mejores técnicas serológicas.
- Desarrollo de antivirales y vacuna.
- Control del vector??...modificación genética

La emergencia de nuevos agentes infecciosos nos recuerda que el ser humano vive en una compleja relación con otros microorganismos en un ecosistema que a menudo es impredecible.