

Henipavirus

Aspetti generali

Virus emergenti

▣ alcuni nuovi virus scoperti negli anni '90

■ *Paramyxoviridae*

- ▣ *Hendra virus* nel 1994
- ▣ *Menangle virus* nel 1997
- ▣ *Nipah virus* nel 1999
- ▣ *Tioman virus* nel 2000
- ▣ *Salem virus* nel 2000
- ▣ Human metapneumovirus nel 2001

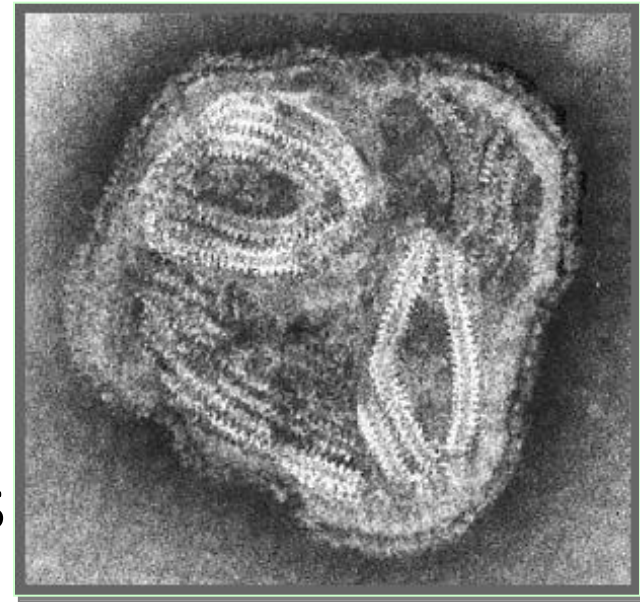
■ Lyssavirus

- ▣ Australian bat lyssavirus nel 1996

Aspetti generali

Paramyxovirus

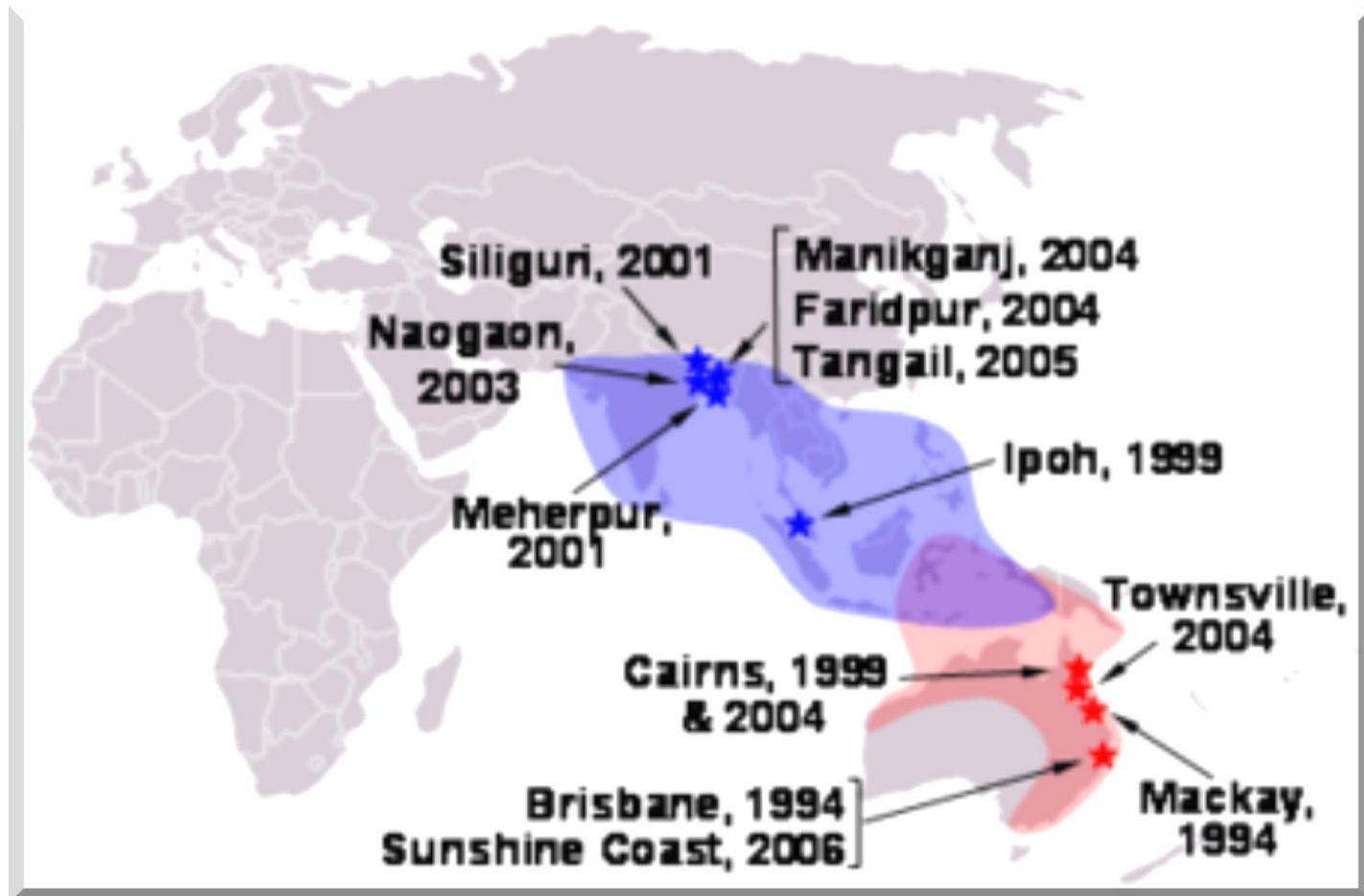
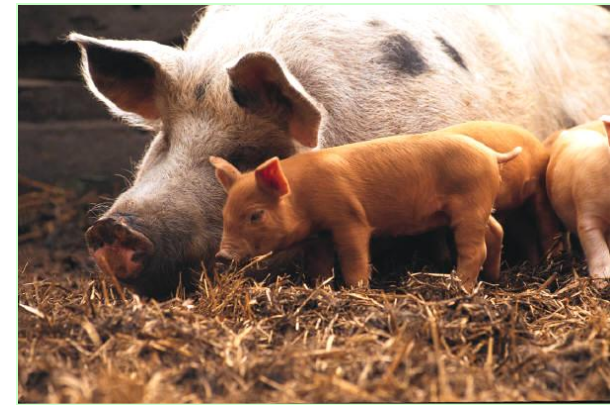
- Group V ➤ (-) sense RNA viruses
- Ordine *Mononegavirales*
- Famiglia *Paramyxoviridae*
 - Subfamily *Paramyxovirinae*
 - genere *Respirovirus*
 - genere *Morbillivirus*
 - genere *Rubulavirus*
 - Subfamily *Pneumovirinae*
 - genere *Pneumovirus*
 - genere *Metapneumovirus*



Family PARAMYXOVIRIDAE

PARAMYXOVIRINAE			PNEUMOVIRINAE	
<i>Respirovirus</i>	<i>Morbillivirus</i>	<i>Rubulavirus</i>	<i>Pneumovirus</i>	<i>Metapneumovirus</i>
Sendai virus murine parainfluenza virus 1	MeV measles virus	Mumps virus	HRSV human respiratory syncytial virus	TRTV turkey rhinotracheitis virus
HPIV-1, -3 human parainfluenza virus	CDV canine distemper virus	APMV-2/9 avian paramyxovirus	BRSV bovine respiratory syncytial virus	
BPIV-3 bovine parainfluenza virus	DMv dolphin distemper virus	HPIV-2, 4a, 4b human parainfluenza virus	PVM pneumonia virus of mice	
SPIV-10 simian parainfluenza virus 10	PPRV pest-des-petits ruminants virus	NDV New Castle Disease virus (APMV-1)		
	PDV phocine (seal) distemper virus	Porcine rubulavirus La-Piedad-Michoacan-Mexico virus		
	porpoise distemper virus	SV-5, 41 simian parainfluenza virus		
	RPV rinderpest virus			

Henipah virus



Nipah virus



Cronologia eventi

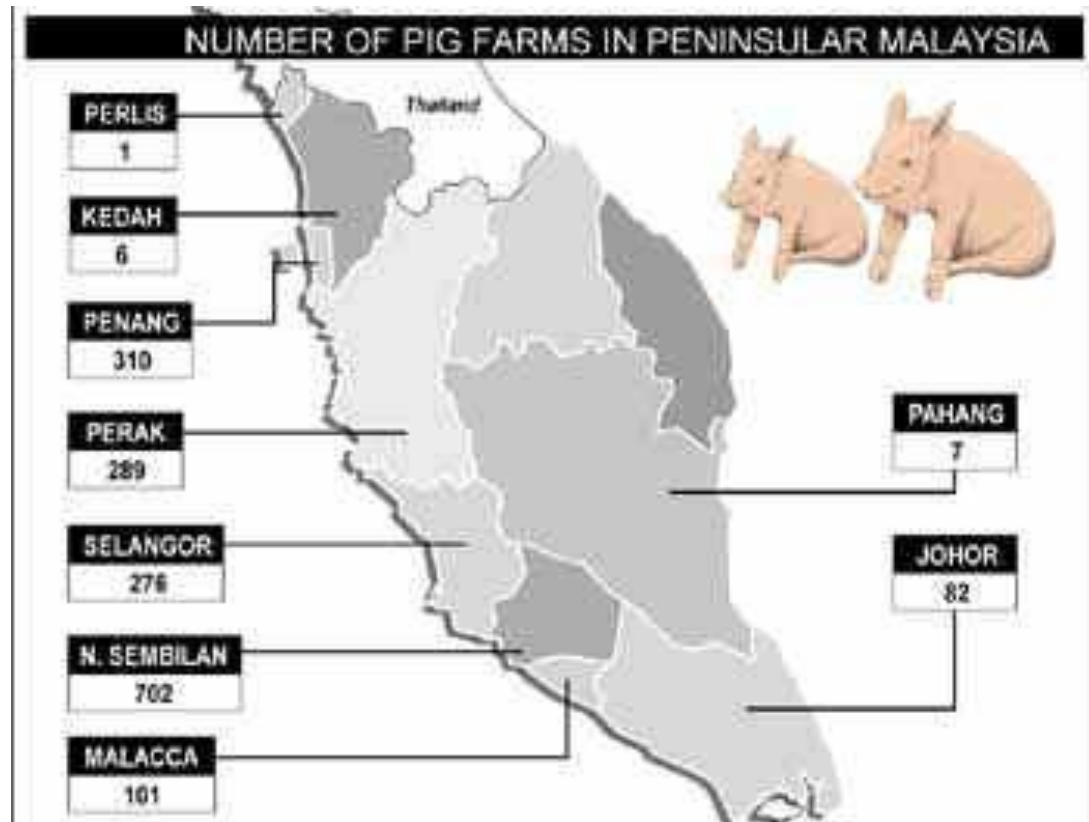
- Malesia 1998-1999 ➤ un'epidemia dovuta a un virus sconosciuto provoca la morte in più di 100 persone e in migliaia di suini
- 1997 ➤ segnalati i primi casi umani in addetti allevamenti suini nella città di Ipoh (mortalità in un caso) ➤ diagnosticati come JE
- fine 1998 ➤ mortalità in 10 lavoratori di Tambun, Ulu Piah e Ampang dopo essere stati in coma per 4 giorni ➤ iniziano le indagini

Nipah virus

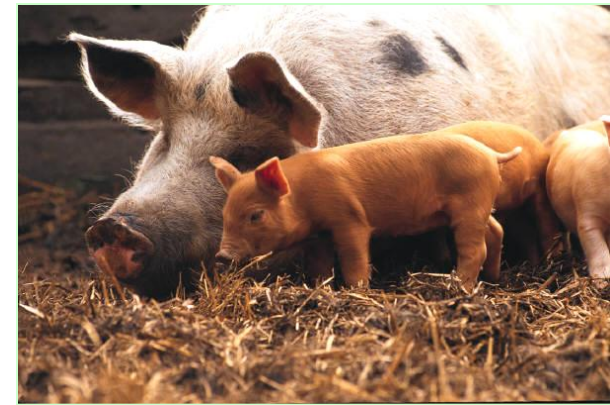


Cronologia eventi

- ▣ metà dicembre 1998 ➤ il virus ha raggiunto Sikamat, 60 km sud di Kuala Lumpur attraverso la movimentazione di suini infetti



Nipah virus



Cronologia eventi

- **marzo 1999 ➤ la malattia dilaga nell'area a più elevata concentrazione suinicola (Bukit Pelandok nello stato di Negri Sembilan)**
 - 224 casi umani sospetti di encefalite virale, con 80 morti nel mese di marzo
- **fine marzo ➤ 9 macellatori di Singapore contraggono la malattia (con un decesso) dopo aver macellato suini provenienti dalla Malesia**
 - successivamente i suini si dimostrarono infetti
 - nessun altro caso a Singapore

Nipah virus

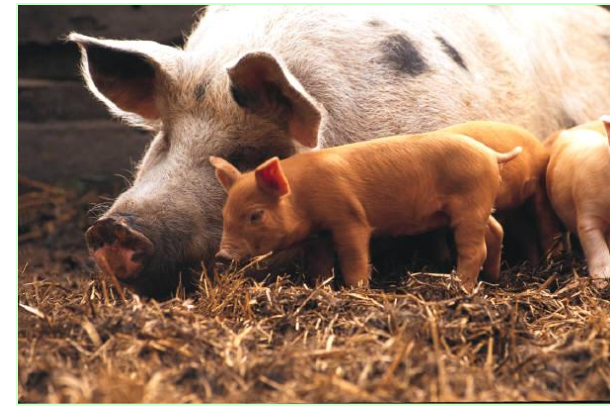
Cronologia eventi



- con la fine dell'epidemia (estate 1999) ➤
 - 265 persone hanno contratto l'infezione e sviluppato un'encefalite febbrile e
 - 105(40%) persone sono morte in seguito a infezione da Nipah virus



Nipah virus



Specie colpite

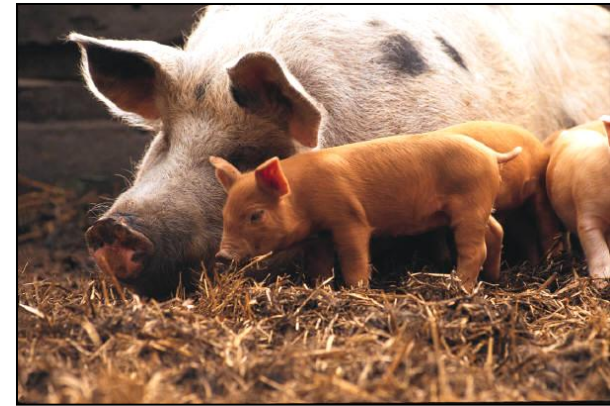
▣ ospiti ➤ con forma clinica evidente

- suino
- uomo
- gatto ➤ forma respiratoria e raramente nervosa

▣ positività sierologica in

- cane
- pecora
- capra
- cavallo

Nipah virus



Sintomatologia nei suini

- ▣ alta morbilità, bassa evidenza clinica e bassa mortalità
 - tosse da lieve a severa, respirazione difficoltosa, convulsioni e morte ➤ sintomi neurologici più evidenti nei riproduttori mentre nei suinetti sono più comuni i sintomi respiratori
 - infezioni subcliniche diffuse
- ▣ infezione sperimentale indica che urina e secrezioni nasofaringee sono infettanti

Nipah virus



Sintomatologia uomo

- ▣ contatto diretto con i maiali ➤ nel 93% dei soggetti colpiti

- ▣ segni clinici da lievi a gravi
 - febbre, tosse, mal di testa, disorientamento, vomito
 - 32% peggioramento drastico con coma; la maggior parte dei pazienti in coma muore
 - 15% dei casi con deficit nervosi persistenti anche dopo la guarigione

Nipah virus

Alcune considerazioni



▣ **malattia inizialmente diagnosticata come JE**

- **Sostenuta da un flavivirus, endemica in Malesia, che riconosce nei suini un serbatoio e trasmesso da zanzare, con caratteristiche nell'uomo di febbre alta, dolorabilità, coma**

▣ **caratteristiche epidemiologiche**

- **distribuzione di età e sesso persone colpite ➤ colpiti solo maschi adulti**
- **presenza di casi tra vaccinati per JE**
- **presenza di malattia nei suini e sierconversione assente**
- **colpite soltanto persone che lavoravano a diretto contatto con i suini**

Nipah virus



Verso la diagnosi

- ▣ sospettato successivamente un ceppo atipico di JE ➤ campagna di prevenzione
 - intrapresa per aumentare immunità nella popolazione umana e suina ➤ vaccinazioni a tappeto
 - prevenire ulteriore diffusione del virus ➤ abbattimento dei suini infetti e sospetti infetti e disinfestazione delle aree invase da zanzare ➤ senza considerare trasmissione diretta del virus

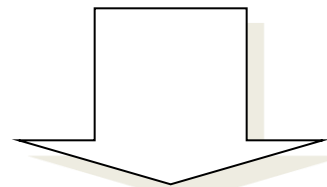
- ▣ sospettato altro agente in concomitanza a JE
 - trasmesso per contatto diretto e sensibile ai comuni detergenti e disinfettanti

Nipah virus



Verso la diagnosi

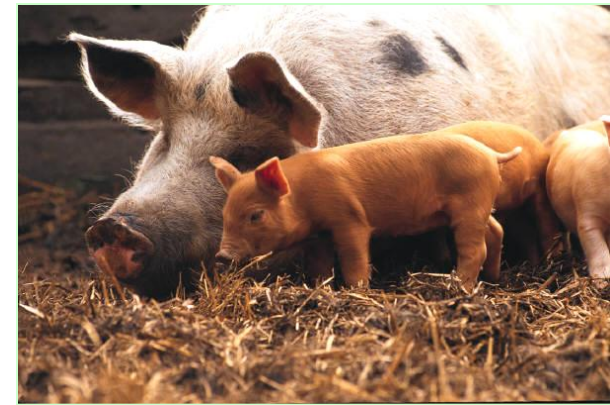
▣ identificato virus nuovo come unica causa ➤ identificato dal CDC dal liquido cefalorachidiano di pazienti



NiV ➤ Nipah virus

(da uno dei villaggi colpiti, Sungai Nipah)

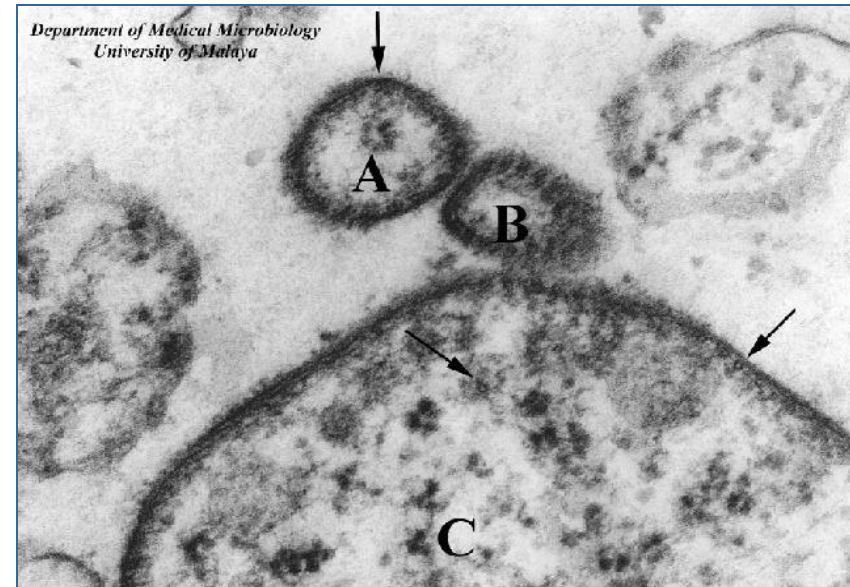
Nipah virus



Nipah virus

▣ correlato con un unico virus

- omologia 80% con Hendra Virus (HeV)
- entrambi con genoma più ampio rispetto a altri paramyxovirus conosciuti
- nuovo genere HENIPAVIRUS
- distinguibili tra loro
 - HeV non si trasmette efficientemente tra animali diversi da flying foxes
 - Nipah si trasmette facilmente tra suini e dai suini ad altri animali e anche da uomo a uomo



EM: cellule Vero infettate
A e B: virus (200-300 nm)
C: maturazione virale

Nipah virus



Programma di controllo

- ▣ eradicazione ➤ abbattimento di oltre 900.000 suini in aree affette tra fine febbraio e aprile 1999
 - alla fine della campagna di abbattimento il numero di nuovi casi umani si era ridotto drasticamente
- ▣ coinvolgimento di scienziati da tutto il mondo per il controllo malattia



Nipah virus

Programma di controllo

- ▣ test sierologici su 900 allevamenti suini maggio-luglio 1999
 - 50 con evidenza di infezione ➤ abbattimento di tutto l'effettivo
- ▣ a fine campagna eradicazione ➤ sono stati abbattuti più di 1 milione di suini
 - Riduzione degli allevamenti di suini circa la metà rispetto ai 1770 del 1998
 - conversione in allevamenti di bovini e piccoli ruminanti



Nipah virus

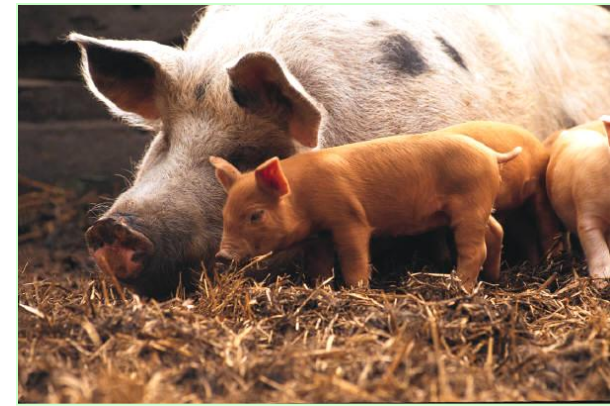


Indagine epidemiologica

- ▣ per valutare la prevalenza dell'infezione ➤ test sierologici sui 1.171 militari (coinvolti nella campagna di eradicazione)
 - due militari si erano ammalati di encefalite
 - test eseguiti 2 settimane dopo la fine degli abbattimenti su 1.112 persone che hanno risposto all'indagine
 - utilizzato un test ELISA per la ricerca di IgM e IgG ➤ come Ag usato HeV
- ▣ 6 persone con Ab IgM ➤ di cui due erano i militari ammalati

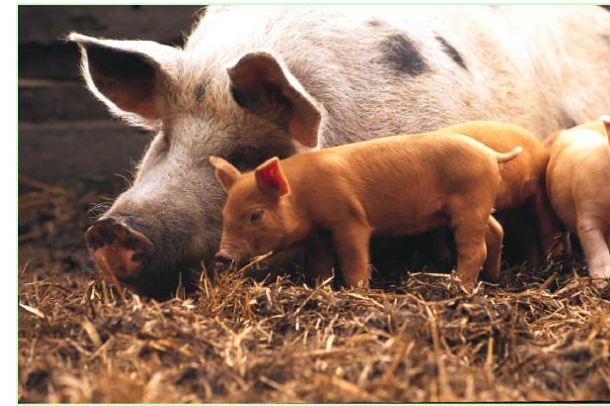
Nipah virus

Fonti infezione per l'uomo



- ▣ trasmissione ipotizzata mediante contatto con fluidi o secrezioni dei suini ➤ secrezioni nasali e urine contengono il virus

Nipah virus



Il dopo epidemia

- ▣ anno 2000 ➤ una persona muore il 27 gennaio e nel giugno 2000 compaiono altri casi di encefalite da NiV ➤ nuovi abbattimenti (ma su scala molto più ridotta)

- ▣ anno 2001 ➤ i media riportano la morte di due persone a febbraio del 2001, entrambe provenienti dall'area del Negri Sembilan
 - un allevatore di suini
 - un lavoratore in allevamento di capre

Nipah virus



Le vittime di NiV del 2001

▣ allevatore di suini

- ricoverato per encefalite in marzo 1999 e poi dimesso dall'ospedale con deficit neurologici residui
- ad una successiva visita le sue condizioni erano peggiorate ➤ si presume che sia morto nella sua abitazione.
- le indagini rivelano che aveva partecipato a abbattimenti non ufficiali durante le attività di eradicazione del 1999

Nipah virus



Le vittime di NiV del 2001

- ▣ **22-enne lavoratore in allevamento di capre**
 - **muore il 7 febbraio 2001**
 - **non si è trattato di un'infezione recente ➤ l'uomo si è infettato nel 1998-99 quando lavorava in allevamento di suini e aveva partecipato a abbattimenti di animali**
 - **immunità di breve durata o infezione persistente (come accaduto per HeV)?**

Nipah virus



Indagini epidemiologiche

- ▣ ricerca reservoir
- ▣ Nipah virus compare nel 1997 in un'allevamento di suini ➤ dove erano stati piantati a pochi metri dalle porcilaie alberi da frutta frequentati dai fruit bat
 - si pensa che l'epidemia nei suini abbia avuto origine dal contatto con i fruit bats
- ▣ si sospetta il ruolo dei fruit bats come reservoir
 - 300 campioni ➤ positività sierologica

Nipah virus



Fruit bats: ruolo epidemiologico reale ?

- ▣ probabilmente come per HeV si trasmette solo in particolari circostanze ➤ contatto con sangue infetto?
- ▣ Nipah si trasmette anche con saliva ➤ infezione suini mangiando frutta smangiucchiata da fruit bats? Trasmissione da suini a uomo mediante inalazione di particelle infettanti eliminate con colpi di tosse dai suini?



Nipah virus

Fruit bats: ruolo epidemiologico reale ?

- ▣ rischio di diffusione della malattia?
- ▣ i fruit bats sono migratori
- ▣ Ab identificati in diverse specie di *Pteropus*



Pteropus hypomelanus



Pteropus vampyrus

Nipah virus

Bangladesh e India

- ▣ India 2001 ➤ epidemia encefalite nell'uomo in Siliguri, West Bengal ➤ 14 morti
 - attribuito a ceppo atipico di virus del morbillo

- ▣ Bangladesh 26 aprile-26 maggio 2001 ➤ epidemia encefalite umana (febbre, sintomi neurologici) in villaggio Chandpur, distretto Meherpur ➤ ma ipotizzato subito JE



Nipah virus

Bangladesh 2001

- ▣ dopo un anno diagnosi JE non viene confermata
l'epidemia viene collegata a precedente epidemia India
- ▣ 13 casi confermati ➤ 9 letali
- ▣ colpiti maschi adulti, presenza suini in villaggio colpito ➤ JE mai riportata prima, aspetti epidemiologici diversi da JE
- ▣ nei casi viene riportato contatto con bovini ma anche stretto contatto con malati ➤ trasmissione interumana?
- ▣ diagnosi sierologica ➤ Nipah/Hendra-like , ma non è riportata la tosse come sintomo (tipico in Nipah)
- ▣ India e Bangladesh ➤ rotte migrazione *Pteropus*

Nipah virus

Bangladesh 2003

- 11- 28 gennaio ➤ comparsa encefaliti mortali in distretto Naogaon
- 12 casi confermati ➤ 8 letali
- nei casi viene riportato contatto con suini
- diagnosi sierologica ➤ Nipah/Hendra-like



Nipah virus

Bangladesh 2004

- ▣ al 28 gennaio ➤ comparsa da 2 settimane malattia misteriosa, mortale febbre alta, emicrania, vomito, convulsioni, perdita di coscienza in distretto Rajbari
 - colpiti soprattutto bambini
 - Distretto ricco di allevamenti di polli ➤ sospetto influenza
 - 60 casi con 14 morti ➤ letalità 23%
- 1 febbraio ➤ Nipah/Hendra-like virus



Nipah virus

Bangladesh 2004

▣ febbraio ➤ altri 22 casi di cui 17 letali

- 11 dei casi totali sono stati confermati in laboratorio

▣ allo studio altri 51 casi

● Distetti colpiti

- Rajbari, Manikganj, Faridpur confinanti tra loro
- Jaipurhat, Naogang confinanti tra loro



Nipah virus

A differenza dei focolai malesi, in cui il principale fattore di rischio per l'uomo era il contatto con suini, in India e Bangladesh il fattore di rischio che è risultato essere maggiormente associato all'infezione umana è il consumo di frutta o succhi (succo di palma da dattero in particolare) contaminati da saliva o urina di fruit bats del genere *Pteropus*.

I casi umani si manifestano principalmente nel periodo gennaio-maggio, stagione riproduttiva dei fruit bats.

Inoltre in India e Bangladesh anche la trasmissione uomo-uomo è stata accertata (metà dei casi attribuita a questa fonte)



Nipah virus

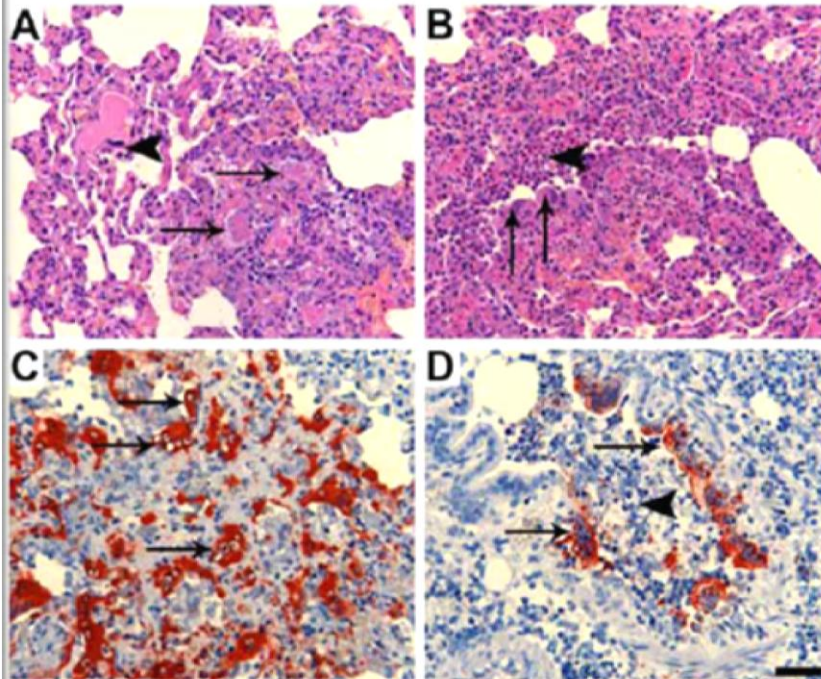
- Tempo di incubazione nell'uomo: 4 – 45 gg. Descritti casi con guarigione e successiva recidiva a distanza di tempo. In 20% dei casi guariti dalle forme encefalitiche si osservano sequele nervose. Letalità 40% - 75%
- Nel suino forma respiratoria e talvolta nervosa (tremori, spasmi muscolari), alta morbilità, bassa mortalità
- Oltre al suino, anche pecore, capre, cavalli e cani sieroconvertono
- Nel gatto sintomi respiratori, raramente nervosi, con letalità elevata



Nipah Virus Disease

A systemic infection -

- Infectious by parenterally and oronasally
- Arterial but not venous endothelial cell tropism
- Syncytial endothelial cells, and alveolar and bronchial epithelium in pigs and cats



Pigs -

- acute, febrile respiratory disease, low case fatality rate
- Coughing frequently a presenting sign

Humans -

- Febrile disease, high case fatality rate
- Neurological presentation most common
- Respiratory disease in up to 25% of cases

Cats -

- Febrile disease, high case fatality rate
- Neurological presentation rare
- Severe respiratory disease

Year	Country	State or District	Cases	Deaths	Case fatality
1998 - 1999 (Sept 1998 to May 1999)	Malaysia	Perak, Selangor and Negeri Sembilan states	265	105	40%
1999	Singapore	Singapore	11	1	9%
2001	India	Siliguri district, West Bengal	66	49	74%
2001	Bangladesh	Meherpur district	13	9	69%
2003	Bangladesh	Naogaon district	12	8	67%
2004	Bangladesh	Rajbari district	29	22	76%
2004	Bangladesh	Faridpur district	36	27	75%
2005	Bangladesh	Tangail district	12	11	92%
2007	Bangladesh	Thakurgaon district	7	3	43%
2007	Bangladesh	Kushtia district	8	5	63%
2007	India	Nadia district, West Bengal	5	5	100%
2008	Bangladesh	Manikgonj district	3	3	100%
2008	Bangladesh	Rajbari district	8	3	38%

3 morti nel 2010 in Bangladesh, 1 distretto interessato

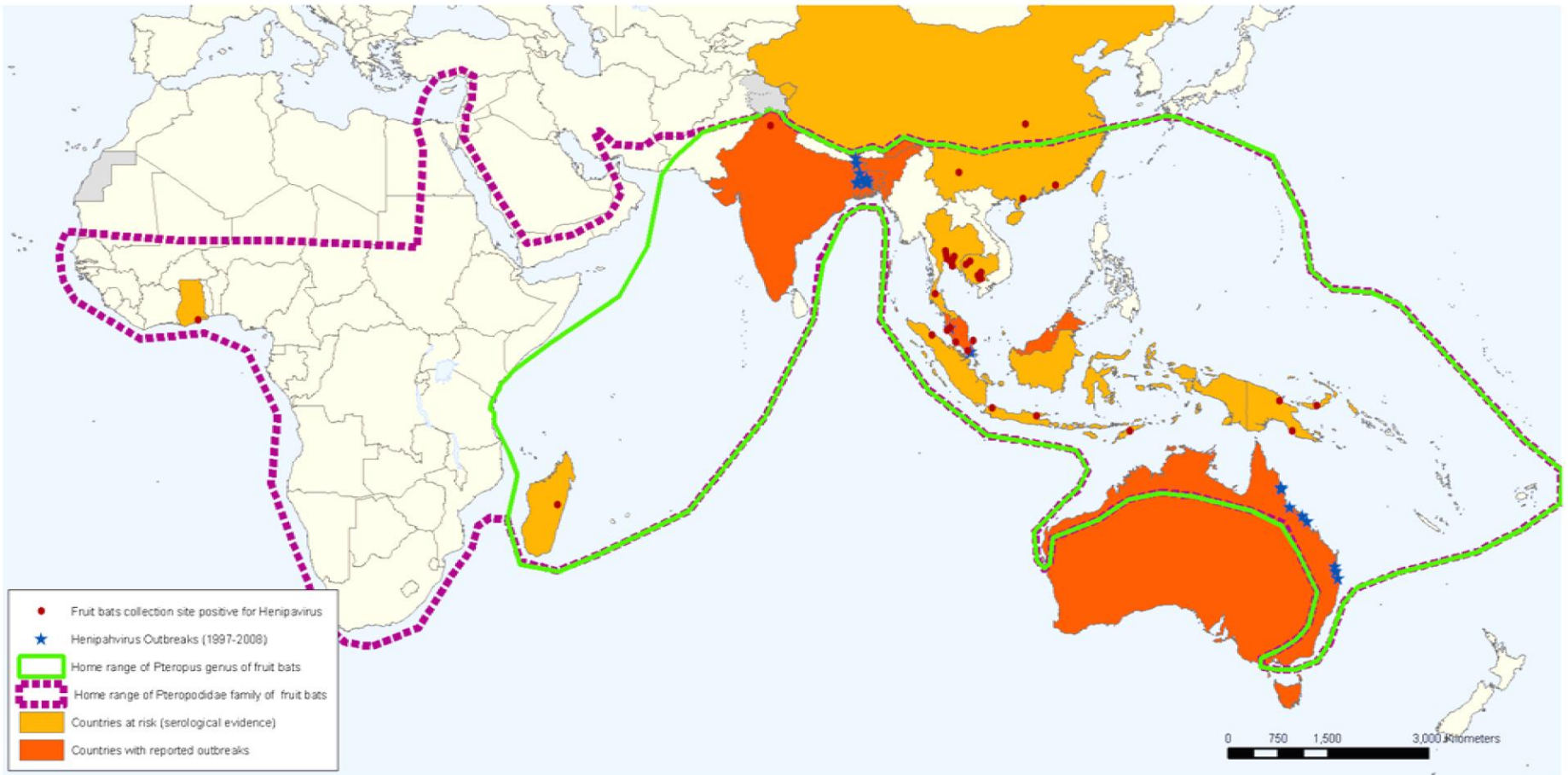
35 morti nel 2011 in Bangladesh, 7 distretti interessati

6 morti nel 2012 in Bangladesh, 1 distretto interessato

21 morti nel 2013 in Bangladesh (24 casi)

Dal 2001 ad aprile 2013 in Bangladesh vi sono stati 232 casi diagnosticati, di cui 178 (76.7%) fatali

Geographic distribution of Henipavirus outbreaks and fruit bats of Pteropodidae Family



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

Data Source: Global Alert and Response Department
World Health Organization
Map Production: Public Health Information
and Geographic Information Systems (GIS)
World Health Organization



© WHO 2008. All rights reserved



Pteropus spp.

Virus isolati in natura da pipistrelli i.



Virus	Bat species (common name) *
Family Rhabdoviridae, genus Lyssavirus	
Rabies virus	Numerous bat species, essentially worldwide
Lagos bat virus	<i>Eidolon helvum</i> (African straw-coloured fruit bat), <i>Micropteropus pusillus</i> (Pelier's lesser epauletted fruit bat), <i>Epomops dobsoni</i> (Dobson's epauletted fruit bat), <i>Nyctotis gambiensis</i> (Gambian slit-faced bat), <i>Epomophorus wahibergi</i> (Wahiberg's epauletted fruit bat)
Duvenhage virus	<i>Miniopterus</i> sp., <i>Nyctalus noctula</i> (noctule), <i>Vespertilio murinus</i> (parti-coloured bat), <i>Nyctotis thebaica</i> (Egyptian slit-faced bat)
Australian bat lyssavirus	Megachiroptera (multiple <i>Pteropus</i> spp.), <i>Microchiroptera</i> sp. from Australia, <i>Saccolaimus flaviventris</i> (yellow-bellied pouched bat)
European bat lyssavirus 1	<i>Eptesicus serotinus</i> (serotine bat), <i>Rousettus aegyptiacus</i> (Egyptian rousette)
European bat lyssavirus 2	<i>Myotis myotis</i> (greater mouse-eared bat), <i>Myotis dasycneme</i> (pond bat), <i>Myotis nattereri</i> (Natterer's bat), <i>Miniopterus schreibersii</i> (Schreiber's bent-winged bat), <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (greater horseshoe bat), <i>Myotis daubentonii</i> (Daubenton's bat)
Aravan virus	<i>Myotis blythii</i> (lesser mouse-eared bat)
Khujand virus	<i>Myotis mystacinus</i> (whiskered bat)
Inkut virus	<i>Murina leucogaster</i> (greater tube-nosed bat)
West Caucasian bat virus	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Schreiber's bent-winged bat)
Family Rhabdoviridae, genus unassigned	
Gossas virus	<i>Tadarida</i> sp.
Kern Canyon virus	<i>Myotis yumanensis</i> (Yuma bat)
Mount Elgon bat virus	<i>Rhinolophus eibquens</i> (eloquent horseshoe bat)
Oita 296 virus	<i>Rhinolophus cornutus</i> (little Japanese horseshoe bat)
Family Orthomyxoviridae, genus Influenzavirus A	
Influenza A virus	<i>Nyctalus noctula</i> (noctule)
Family Paramyxoviridae, genus Henipavirus	
Hendra virus	<i>Pteropus alecto</i> (black flying fox), <i>Pteropus poliocephalus</i> (grey-headed flying fox), <i>Pteropus scapulatus</i> (little red flying fox), <i>Pteropus conspicillatus</i> (spectacled flying fox)
Nipah virus	<i>Pteropus hypomelanus</i> (variable flying fox), <i>Pteropus vampyrus</i> (large flying fox), <i>Pteropus lylei</i> (Lyle's flying fox)

Virus isolati in natura da pipistrelli ii.



Virus	Bat species (common name)
Family Paramyxoviridae, genus Rubulavirus	
Mapuera virus	<i>Sturmia Illium</i> (yellow speckled bat)
Menangle virus	<i>Pteropus poliocephalus</i> (grey-headed flying fox)
Tioman virus	<i>Pteropus hypomelanus</i> (variable flying fox)
Family Paramyxoviridae, genus undetermined	
A parainfluenza virus	<i>Rousettus leschenaulti</i> (Leschenault's rousette)
Family Coronaviridae, SARS coronavirus	
	<i>Rhinolophus sinicus</i> (Chinese horseshoe bat), <i>Rhinolophus pearsoni</i> (Pearson's horseshoe bat), <i>Rhinolophus macrotis</i> (big-eared horseshoe bat), <i>Rhinolophus fumiginosus</i> (greater horseshoe bat)
Family Togaviridae, genus Alphavirus	
Chikungunya virus ³	<i>Scotophilus</i> sp., <i>Rousettus aegyptiacus</i> (Egyptian rousette), <i>Hipposideros corleri</i> (Sunderland's leaf-nosed bat), <i>Chaerophon pumilus</i> (little free-tailed bat)
Sindbis virus	<i>Rhinolophidae</i> sp., <i>Hipposideridae</i> sp.
Venezuelan equine encephalitis virus	<i>Desmodus rotundus</i> (vampire bat), <i>Uroderma bilobatum</i> (tent-making bat), <i>Artibeus phaeotis</i> (pygmy fruit-eating bat)
Family Flaviviridae, genus Flavivirus	
Bukalasa bat virus	<i>Chaerophon pumilus</i> (little free-tailed bat), <i>Tadarida condylura</i> (Angola free-tailed bat)
Carry Island virus	<i>Cynopterus brachyotis</i> (lesser short-nosed fruit bat), <i>Macroglossus minimus</i> (lesser long-tongued fruit bat)
Central European encephalitis virus	Unidentified bat
Dakar bat virus	<i>Chaerophon pumilus</i> (little free-tailed bat), <i>Taphozous perforatus</i> (Egyptian tomb bat), <i>Scotophilus</i> sp., <i>Mops condylurus</i> (Angola free-tailed bat)
Entebbe bat virus	<i>Chaerophon pumilus</i> (little free-tailed bat), <i>Mops condylurus</i> (Angola free-tailed bat)
Japanese encephalitis virus	<i>Hipposideros armiger tarasensis</i> (great roundleaf bat, also known as Formosan leaf-nosed bat), <i>Miniopterus schreibersii</i> (Schreiber's long-fingered bat), <i>Rhinolophus comatus</i> (little Japanese horseshoe bat)
Jugra virus	<i>Cynopterus brachyotis</i> (lesser short-nosed fruit bat)
Kyasanur Forest disease virus	<i>Rhinolophus roulei</i> (rufous horseshoe bat), <i>Cynopterus sphinx</i> (greater short-nosed fruit bat)
Montana myotis leucoencephalitis virus	<i>Myotis lucifugus</i> (little brown bat)
Phnom-Penh bat virus	<i>Eonycteris spelaea</i> (lesser dawn bat), <i>Cynopterus brachyotis</i> (lesser short-nosed fruit bat)
Rio Bravo virus	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (Mexican free-tailed bat), <i>Eptesicus fuscus</i> (big brown bat)
St. Louis encephalitis virus	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (Mexican free-tailed bat)
Saboya virus	<i>Nyctereis gambiensis</i> (Gambian slit-faced bat)
Sokuluk virus	<i>Vesperugo pipistrellus</i> (probably <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , common pipistrelle)
Tamana bat virus	<i>Pteronotus parnellii</i> (Parnell's moustached bat)

Virus isolati in natura da pipistrelli iii.



Virus	Bat species (common name)
Uganda S virus	<i>Rousettus</i> sp., <i>Tadarida</i> sp.
Yokose virus	Unidentified bat
Family Bunyaviridae, genus Bunyavirus	
Catu virus	<i>Molossus obscurus</i> (possibly <i>Molossus currentium</i> ; Thomas's mastiff bat)
Guama virus	Unidentified bat
Nepuyo virus	<i>Artibeus jamaicensis</i> (Jamaican fruit-eating bat), <i>A. muratus</i> (great fruit-eating bat)
Family Bunyaviridae, genus Hantavirus	
Hantaan virus	<i>Eptesicus serotinus</i> (serotine bat), <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (greater horseshoe bat)
Family Bunyaviridae, genus Phlebovirus	
Rift Valley fever virus	<i>Micropteropus pusillus</i> (Peter's pygmy epaukitted fruit bat), <i>Hipposideros abae</i> (Aba leaf-nosed bat), <i>Miniopterus schreibersi</i> (Schreiber's long-fingered bat), <i>Hipposideros caffer</i> (Sundevall's leaf-nosed bat), <i>Epomops franqueti</i> (Franquet's epaukitted bat), <i>Glauconycteris argentata</i> (common butterfly bat)
Toscana virus	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl's pipistrelle)
Family Bunyaviridae, genus unassigned	
Kaeng Khoi virus	<i>Chaerophon pilatus</i> (wrinkle-lipped tree-tailed bat)
Bangui virus	<i>Scotophilus</i> sp., <i>Pipistrellus</i> sp., <i>Tadarida</i> sp.
Family Reoviridae, genus Orbivirus	
Ife virus	<i>Eidolon helvum</i> (straw-coloured fruit bat)
Japanaut virus	<i>Syconycteris australis</i> (southern blossom bat)
Fomeda virus	<i>Nyctotis nana</i> (dwarf slit-faced bat), <i>Nyctotis gambiensis</i> (Gambian slit-faced bat)
Family Reoviridae, genus Orthoreovirus	
Nebon Bay virus	<i>Pteropus poliocephalus</i> (grey-headed flying fox)
Pulau virus	<i>Pteropus hypomelanus</i> (variable flying fox)
Broome virus	<i>Pteropus alecto</i> (black flying fox)
Family Aronaviridae, acaribe virus	
	<i>Artibeus lituratus</i> (great fruit-eating bat), <i>A. jamaicensis</i> (Jamaican fruit-eating bat)
Family Herpesviridae, genus unassigned	
Agua Preta virus	<i>Carollia subrufa</i> (grey short-tailed bat)
A cytomegalovirus	<i>Myotis lucifugus</i> (little brown bat)
Parika virus	<i>Lonchophylla thomasi</i> (Thomas's nectar bat)
Family Picornaviridae, genus undetermined	
Juruaça virus	Unidentified bat

Virus isolati in natura da pipistrelli iv.

Virus	Bat species (common name)
Unclassified	
Esyk-Kul (Kolerah virus):	<i>Myotis noctula</i> (noctule), <i>Eptesicus serotinus</i> (common serotine), <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (common pipistrelle), <i>Myotis blythii</i> (lesser mouse-eared myotis), <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (greater horseshoe bat), <i>Scotophilus kuhlii</i> (lesser Asiatic yellow house bat), <i>Cynopterus brachyotis</i> (lesser short-nosed fruit bat), <i>Eonycteris spelaea</i> (lesser dawn bat), <i>Chaerophon plicatus</i> (wrinkle-lipped free-tailed bat), <i>Hipposideros diadema</i> (diadem leaf-nosed bat), <i>Taphozous melanopogon</i> (black-bearded tomb bat), <i>Rhinolophus lepidus</i> (Blyth's horseshoe bat), <i>Rhinolophus horsfieldi</i> (possibly <i>Megaderma spasma</i> , lesser false vampire bat)
Mojui dos Campos virus	Unidentified bat
Yogue virus	<i>Rousettus aegyptiacus</i> (Egyptian rousette)
Kasokoro virus	<i>Rousettus aegyptiacus</i> (Egyptian rousette)